

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

网络管理员考试同步辅导

—— 考点串讲、真题详解与强化训练（第二版）

全国计算机专业技术资格考试办公室推荐

周胜 赵军 吴亚军 主编

清华大学出版社

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试参考用书

网络管理员考试同步辅导
——考点串讲、真题详解与强化训练
(第二版)

周　胜　赵　军　吴亚军　主　编

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书是按照最新颁布的全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试大纲和指定教材编写的考试用书。全书分为 12 章，包括计算机网络基础知识、互联网应用技术、局域网技术与综合布线、网络操作系统、Windows Server 2003 应用服务器的配置、Web 网站建设、网络安全、网络管理、计算机硬件基础知识、计算机软件基础知识、计算机专业英语和考前模拟卷等。每章分为备考指南、考点串讲、真题详解和强化训练四大部分，帮助读者明确考核要求，把握命题规律与特点，掌握考试要点和解题方法。

本书紧扣考试大纲，具有应试导向准确、考试要点突出、真题分析详尽、针对性强等特点，非常适合参加网络管理员考试的考生使用，也可作为高等院校或培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

网络管理员考试同步辅导——考点串讲、真题详解与强化训练/周胜，赵军，吴亚军主编. --2 版. --北京：清华大学出版社，2014(2017.12 重印)
(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试参考用书)
ISBN 978-7-302-36122-0

Ⅰ. ①网…　Ⅱ. ①周…　②赵…　③吴…　Ⅲ. ①计算机网络—系统管理—工程技术人员—资格考试—自学参考资料　Ⅳ. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 069692 号

责任编辑：魏　莹　杨作梅
装帧设计：山鹰工作室
责任校对：李玉萍
责任印制：刘海龙
出版发行：清华大学出版社
　　网　　址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
　　地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　**邮　　编：**100084
　　社 总 机：010-62770175　　**邮　　购：**010-62786544
　　投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
　　质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
　　课件下载：http://www.tup.com.cn, 010-62791865
印 装 者：清华大学印刷厂
经　　销：全国新华书店
开　　本：185×260　　**印　张：**31.25　　**字　数：**760 千字
版　　次：2011 年 4 月第 1 版　2014 年 5 月第 2 版　**印　次：**2017 年 12 月第 6 次印刷
印　　数：8001~9000
定　　价：59.00 元

产品编号：056985-01

前　　言

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试是国家人力资源和社会保障部、工业和信息化部领导下的国家考试，其目的是科学、公正地对全国计算机与软件专业技术人员进行职业资格、专业技术资格认定和专业技术水平测试。它自实施起至今已经历了20多年，其权威性和严肃性得到社会及用人单位的广泛认同，并为推动我国信息产业特别是软件产业的发展和提高各类IT人才的素质培养做出了积极的贡献。

本书第1版自2011年出版以来，被众多考生选用为考试参考书，深受广大考生好评。为更好地服务于考生，引导考生尽快掌握计算机的先进技术，并顺利通过网络管理员考试，根据计算机新技术和网络新技术的发展，本书对第1版同名书进行修订。

本书具有如下特色。

(1) 全面揭示命题特点。通过分析研究最近几年考题，统计出各章所占的分值和考点的分布情况，引导考生把握命题规律。

(2) 突出严谨性与实用性。按照2009年考试大纲和《网络管理员教程(第三版)(修订版)》编写，结构与官方教程同步，内容严谨，应试导向准确。

(3) 考点浓缩，重点突出。精心筛选考点，突出重点与难点，针对性强。同时对于考试中出现的而指定教材没有阐述的知识点进行了必要的补充。

(4) 例题典型，分析透彻。所选例题出自最新真题，内容权威，例题分析细致深入，解答准确完整，以帮助考生增强解题能力，突出实用性。

(5) 习题丰富，附有答案。每章提供了一定数量的习题供考生自测，并配有参考答案与解析，有利于考生巩固所学知识、提高解题能力。

(6) 全真试题实战演练。提供2套考前模拟试卷供考生考前进行实战演练。试题题型、考点分布、题目难度与真题相当，便于考生熟悉考试方法、试题形式，全面了解试题的深度和广度。

本书特别适合参加计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试的考生使用，也可作为相应培训班的教材，以及大、中专院校师生的教学参考书。

本书由周胜、赵军、吴亚军主编。此外，参与本书组织、编写和资料搜集的还有：何光明、陈海燕、王珊珊、张居晓、严云洋、张伍荣、刘邦辉、邓丽萍、王春叶、李佐勇、卢振侠、周海霞、石雅琴等，在此一并表示感谢。同时在编写本书的过程中，还参考了许多相关的书籍和资料，在此对这些参考文献的作者表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在错漏和不妥之处，敬请读者批评指正。联系邮箱：iteditor@126.com。

编　者

目　　录

第 1 章

计算机网络基础知识

1.1 备考指南

1.1.1 考纲要求

根据考试大纲中相应的考核要求，在“**计算机网络基础知识**”模块中，要求考生掌握以下方面的内容。

1. 数据通信基础知识

- 数据信号、信道的基本概念。
- 数据通信模型的构成。
- 数据传输基础。
- 数据编码的分类和基本原理。
- 多路复用技术的基本原理和应用。
- 数据交换技术的基本原理和性能特点。

2. 计算机网络基础知识

- 计算机网络的概念、分类和构成。
- 协议的概念，开放系统互连参考模型的结构及各层的功能。
- TCP/IP 协议的概念及 IP 数据包的格式、IP 地址、子网掩码和域名。
- 双绞线、同轴电缆、光纤和无线传输媒介的性能特点，中继器、网桥、路由器、网关、集线器、交换机等网络设备的主要功能与特点。
- 广域网的接入技术，包括 PSTN、X.25、DDN、帧中继、ATM、xDSL、HFC、Cable Modem。

3. IP 地址和子网掩码的规划配置

1.1.2 考点统计

“**计算机网络基础知识**”模块在历次网络管理员考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况如表 1.1 所示。

表 1.1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2013 年上半年	上午：16～21、26～27、29～33	曼彻斯特编码、无线微波、CDMA 技术、帧中继、IPv4 数据包格式、TCP/IP 协议簇、私网地址、广播地址、路由汇聚、IPv6 地址	11 分
	下午：无	无	0 分
2012 年下半年	上午：22～35	不归零码、双绞线、T1 载波、路由器的概念、应用层协议、IP 地址、路由汇聚、IPv6 地址、域名、ADSL 接入技术	13 分
	下午：无	无	0 分
2012 年上半年	上午：20～35、65～66	网络互连设备、OSI 参考模型的各层功能、TCP/IP 模型中各层主要协议的关系、A 类地址、子网掩码、子网划分、路由汇聚、IPv6 的地址类型、IPv6 地址的缩写	19 分
	下午： 无	无	0 分
2011 年上半年	上午：17～31	同轴电缆、集线器、数据传输速率、空分多址技术、光纤分类、接入网技术、超网、IP 地址、子网掩码、信元交换、应用层协议	16 分
	下午：无	无	0 分

1.1.3 命题特点

纵观历年试卷，本章的知识点一般是以选择题的形式出现在试卷中。本章的知识点在历次考试的上午试卷中，所考查的题量大约为 16 道选择题，所占分值为 16 分(约占试卷总分值 75 分中的 21%)；在下午试卷中，最近几次考试没有出现，在 2008 年考过 IP 地址的规划。本章试题偏重于理论，以“识记、理解”为主，考试难度不高。

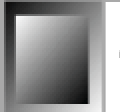
1.2 考点串讲

1.2.1 计算机系统基础知识

一、数据通信基本概念

1. 数据信号

数据可分为模拟数据与数字数据两种。在通信系统中，表示模拟数据的信号称作模拟



信号，表示数字数据的信号称作数字信号，二者可以相互转化。模拟信号在时间和幅度的取值上都是连续的，其电平随时间连续变化，如语音是典型的模拟信号。数字信号在时间上是离散的，在幅值上是经过量化的，它一般是由二进制代码 0、1 组成的数字序列，如计算机中传送的就是典型的数字信号。

传统的电话通信信道是传输音频的模拟信道，无法直接传输计算机中的数字信号。为了利用现有的模拟线路传输数字信号，必须将数字信号转化为模拟信号，这一过程称作调制(Modulation)。在另一端，接收到的模拟信号要还原成数字信号，这个过程称作解调(Demodulation)。通常由于数据的传输是双向的，因此，每端都需要调制和解调，这种设备被称作调制解调器(Modem)。

2. 信道

信息传输的必经之路称为“信道”，信道可以分为物理信道和逻辑信道。

- 物理信道是指用于发送信号或数据的物理通路，由传输介质及有关设备组成。
- 逻辑信道是指在物理信道的基础上，由节点内部或节点之间建立的连接来实现的通路。

3. 数据通信模型

数据通信模型由 3 部分组成，即数据终端设备(Data Terminal Equipment，DTE)、计算机系统和数据电路。

- 数据终端设备通过数据电路与计算机系统相连。
- 数据电路由传输信道和数据通信设备(Data Communication Equipment，DCE)组成。
- 通信模型主要由信息源(信源)、信息传输媒体(信道)和信宿组成。在数据通信系统中信源与信宿均由数据终端设备和通信控制器组成，数据终端设备与计算机系统相连，如图 1.1 所示。

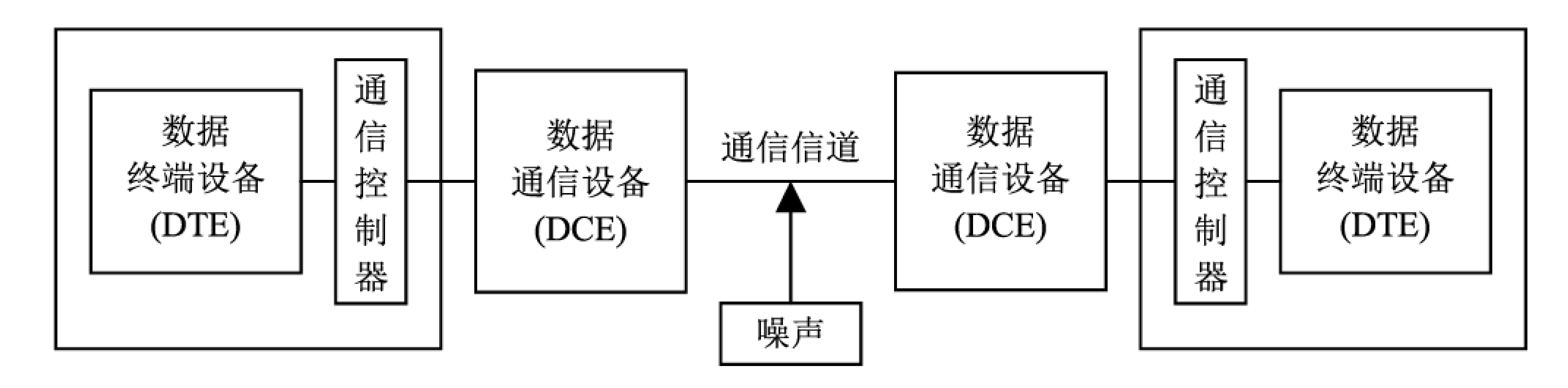


图 1.1　数据通信模型

4. 数据通信方式

根据数据电路的传输能力，数据通信可以有单工、半双工和全双工 3 种通信方式。

- 单工通信：数据只能沿一个固定方向传输，即传输是单向的。
- 半双工通信：允许数据在两个方向上进行传输，但两个方向的传输不能同时进行，即在某一时刻信息只能在一个方向上传输。
- 全双工通信：允许数据在两个方向上同时进行传输，它要求发送设备和接收设备

都有独立接收和发送的能力。全双工是计算机通信常用的方式，可大大提高数据的传输效率。

二、数据传输

1. 数据传输的方式

按照不同的标准划分，数据的传输方式可以分为并行与串行、异步与同步等。

1) 并行传输与串行传输

并行传输指的是数据以并行方式在多条并行信道上同时进行传输。常用的就是将构成一个字符代码的几位二进制码，分别在几个并行信道上进行传输。并行传输必须有并行信道，这往往带来了设备上或实施条件上的限制，因此，在实际应用中会受到一定限制。

串行传输指的是数据流以串行方式，在一条信道上传输，易于实现，是目前主要采用的一种传输方式。但是串行传输存在一个收、发双方如何保持码组或字符同步的问题。对于码组或字符同步的问题，目前有两种不同的解决办法，即异步传输方式和同步传输方式。

2) 异步传输与同步传输

异步传输一般以字符为单位，不论所采用的字符代码的长度为多少位，在发送每个字符代码时，字符代码前面均加上一个“起”信号(其长度规定为 1 个码元，极性为 0)；字符代码后面均加上一个“止”信号(其长度为 1 个或 2 个码元，极性皆为 1)。加上起、止信号的作用就是为了能区分串行传输的字符，也就是实现串行传输收、发双方码组或字符的同步。当不发送数据时，发送端连续地发送停止码 1，接收端一旦发现有从 1 到 0 的跳变，便知有新的字符开始发送。一个字符发送结束后，发送端即发送停止码元，接收端一旦收到停止位，就将定时机构复位，准备接收下一个字符代码。

采用异步方式，每个字符都带有开始和停止的同步信息，开销大、效率低、速度慢、控制简单，如果有错，只需重发一个字符，该方式常用于低速传输。

同步传输是以同步的时钟节拍来发送数据信号的，因此在一个串行的数据流中，各信号码元之间的相对位置都是固定的(即同步的)。接收端为了从收到的数据流中正确地区分出一个个信号码元，必须首先建立准确的时钟信号。数据的发送一般以组(或称帧)为单位，一组数据包含多个字符。收发之间的帧同步是通过传输特定的传输控制字符或同步序列来完成的。

同步传输开销小、效率高，多用于字符信息块的高速传送。缺点是线路控制较复杂，如果数据中有一位出错，就必须重新传输整个数据。

2. 数据传输的形式

按照传输技术的不同，数据传输形式可以分为基带传输、频带传输和宽带传输三种形式。

- 在数字传输中，直接传送基带信号时称为基带传输。基带是指电信号所固有的基本频带。数字信号的基本频带是从零至若干兆赫，主要由传输速率决定。
- 将基带信号转换为频率表示的模拟信号来传输，成为频带传输。
- 将信道分成多个子信道，分别传送音频、视频和数字信号，称为宽带传输。



3. 数据传输特性

1)　信道带宽

信道带宽 $W=f_2-f_1$，其中 f_1 是信道能通过的最低频率，f_2 是信道能通过的最高频率，二者都是由信道的物理特性决定的。为了使信号传输中的失真小些，信道要有足够的带宽。

2)　数据传输速率

数据传输速率是指每秒钟能传输的二进制数据位数，单位为比特/秒(记作 b/s、bit/s 或 bps)。数据传输速率又称比特率。

3)　码元和码元速率

码元是承载信息的基本信号单位，码元速率是指每秒钟发送的码元数，单位为波特(Baud)。码元速率又称波特率。如果脉冲的周期为 T，则波特率为

$$B=1/T(\text{Baud}) \tag{1.1}$$

根据尼奎斯特(Nyquist)定理。若信道带宽为 W，则最大码元速率为

$$B=2W(\text{Baud}) \tag{1.2}$$

4)　数据传输速率和码元速率的关系

如果某数字传输系统的码元状态数为 M，则该系统的数据传输速率 C 和码元速率 B 的关系为

$$C=B\times\log_2 M \tag{1.3}$$

码元携带的信息量由码元所取的离散值个数决定。一个码元携带的信息量 n(比特)与码元的状态数 M 的关系为

$$n=\log_2 M \tag{1.4}$$

5)　误码率

误码率是衡量数据通信系统在正常工作情况下传输可靠性的指标，是传输出错的码元数占传输总码元数的比例。误码率越低，通信的可靠性越高。假设传输总码元数为 N，传输出错的码元为 N_e，则误码率为

$$P_e=N_e/N \tag{1.5}$$

三、数据编码

通信信道有两种类型：模拟信道和数字信道。计算机数据在不同的信道中传输，要采用不同的编码方式。

1. 数字数据的模拟信号编码

将计算机中的数字数据变换成网络中的模拟信号，必须要进行调制，即进行频谱变换。模拟信号传输的基础是载波，载波具有三大要素：幅度、频率和相位。数字数据可以针对载波的不同要素或它们的组合进行调制。

在调制过程中，选用的载波信号可以表示为

$$u(t)=A(t)\sin(\omega t+\phi)$$

其中，振幅 A、角频率 ω、相位 ϕ 是载波信号的 3 个可变参量。当通过改变这三个参量实现对数字信号的调制时，相对应的调制方式分别为移幅键控(ASK)、移频键控(FSK)和移相键控(PSK)，如图 1.2 所示。

- ASK：用载波的两个不同振幅表示 0 和 1。
- FSK：用载波的两个不同频率表示 0 和 1。
- PSK：用载波的起始相位的变化表示 0 和 1，又可分为相对 PSK 和绝对 PSK。

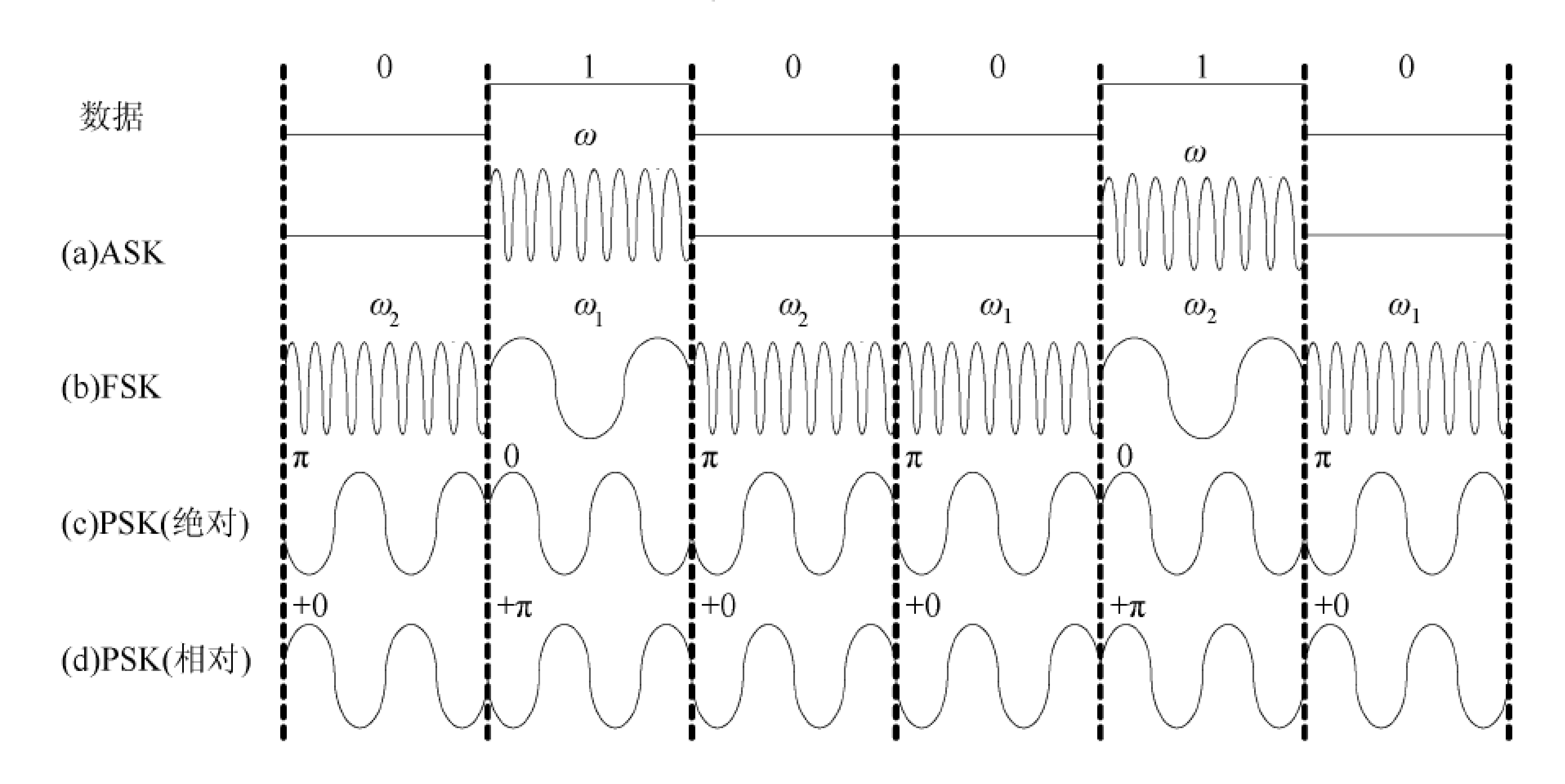


图 1.2　基本调制方式

2. 数字数据编码

对于数字信号来说，最常用的方法是用不同的电压电平来表示两个二进制数字，即数字信号由矩形脉冲组成。在基带传输中，数字信号的编码方式有不归零编码、曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码，如图 1.3 所示。

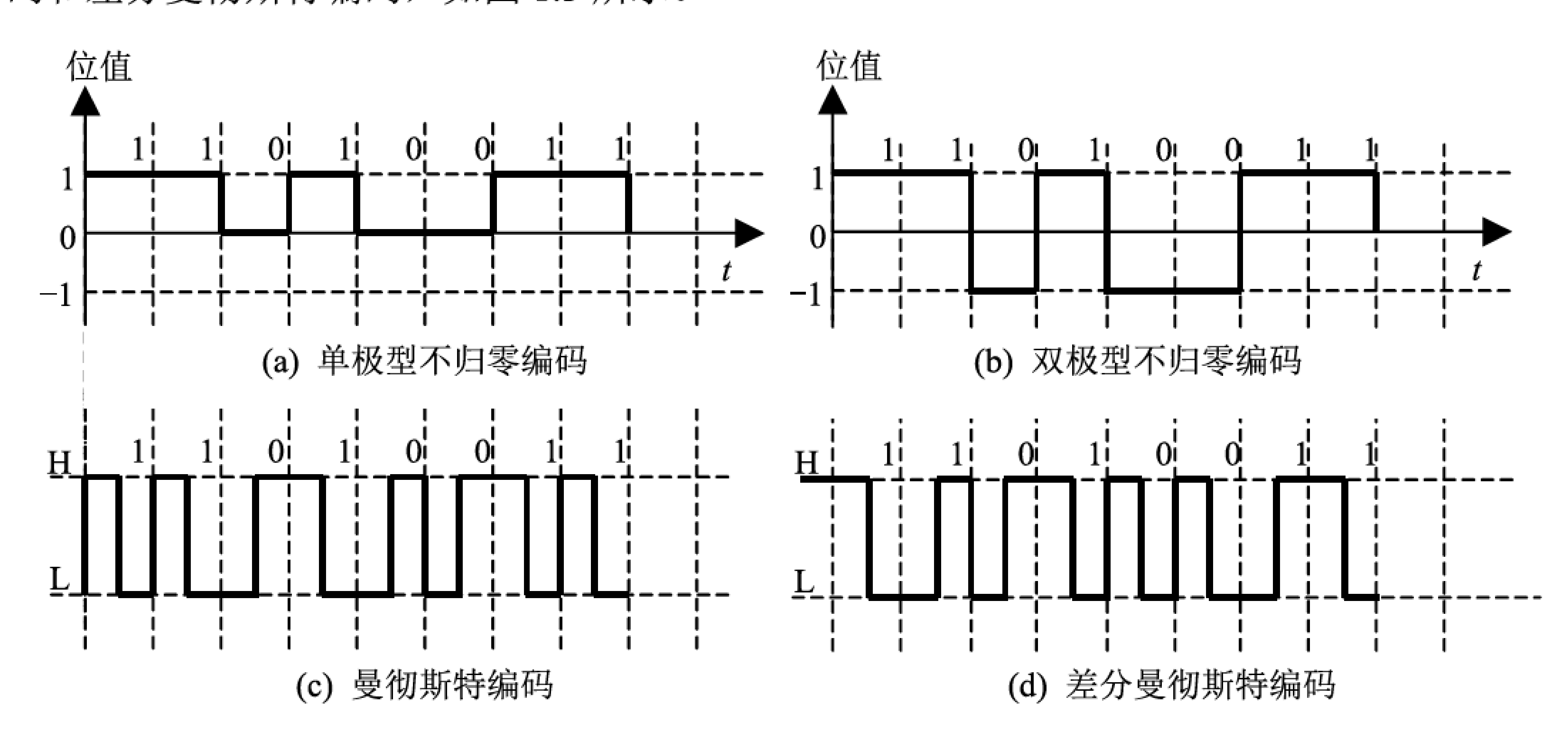


图 1.3　常用编码方案

1)　不归零编码

不归零编码(Non-Return-Zero，NRZ)用低电平表示二进制 0，用高电平表示二进制 1。不归零编码有单极型不归零编码和双极型不归零编码两种。

- 单极型不归零编码，无电压表示 0，恒定正电压表示 1，每个码元时间的中间点是采样时间，如图 1.3(a)所示。



- 双极型不归零编码，1 码和 0 码都有电压，1 为正电压，0 为负电压，正负电压的幅度相等，如图 1.3(b)所示。

2)　曼彻斯特编码

曼彻斯特编码(Manchester Encoding)用电平的跳变表示二进制，电平从高到低的跳变表示二进制 1，从低到高的跳变表示二进制 0，如图 1.3(c)所示。

3)　差分曼彻斯特编码

差分曼彻斯特编码(Differential Manchester Encoding)，每比特的开始无跳变表示二进制 1，有跳变表示二进制 0，如图 1.3(d)所示。

两种曼彻斯特编码的最大优点是将时钟和数据包含在信号数据流中，在传输代码信息的同时，也将时钟同步信号一起送给对方，所以这种编码也称为自同步码。它的缺点也很明显，那就是编码效率低。例如，要传送 10 Mbps 的数据，需要 20 MHz 的脉冲。曼彻斯特编码常用在以太网中，而差分曼彻斯特编码常用在令牌环网中。

3. 模拟数据的数字信号编码

将模拟数据编码为数字信号的最常见方法是脉冲编码调制，简称脉码调制(Pulse Code Modulation，PCM)。脉码调制是以采样定理为基础的。可以从数学上说明采样定理：若对连续变化的模拟信号进行周期性采样，只要采样频率等于或大于有效信号最高频率的两倍，则采样信息包含原信号的全部信息。再利用低通滤波器可以从这些采样中重新构造出原始信号。

采样定理表达公式为

$$F_s \geqslant 2F_{max} \text{ 或 } F_s \geqslant 2B_s \tag{1.6}$$

式中：F_s(即 $1/T_s$)为采样频率；F_{max} 为原始信号的最高频率；$B_s(=F_{max}-F_{min})$为原始信号的带宽。

PCM 编码过程包括采样、量化和编码 3 个步骤。

1)　采样

每隔一定的时间对连续模拟信号进行采样，得到的信号就成为一组“离散”的脉冲信号序列。

2)　量化

量化是一个分级过程，把采样所得到的 PAM 脉冲按量级比较，并且“取整”。

3)　编码

表示采样序列量化后的量化幅度，它用一定位数的二进制码表示。如果有 N 个量化级，那么，就应当有 $\log_2 N$ 位二进制数码。

四、多路复用技术

多路复用技术是把许多单个信号在一个信道上同时传输的技术。其主要目的是为了有效地利用带宽。多路复用通常分为频分多路复用、时分多路复用、波分多路复用、码分多址复用和空分多址复用等技术。

1. 频分多路复用

频分多路复用(Frequency Division Multiplexing，FDM)是将可用的传输频率范围分为多

个较细的频带，每个细分的频带作为一个独立的信道分别分配给用户形成数据传输子通路。频分多路复用适用于模拟信号的频分传输，主要用于电话和有线电视(CATV)系统，在数据通信系统中应和调制解调技术结合使用。ADSL 采用的就是频分多路复用技术。

2. 时分多路复用

时分多路复用(Time Division Multiplexing，TDM)是以信道传输时间为分割对象，通过为多个信道分配互相不重叠的时间片的方法来实现多路复用。时分多路复用将用于传输的时间划分为若干个时间片，每个用户分得一个时间片。时分多路复用又分为同步时分复用(STDM)和异步时分复用(ATDM)。时分多路复用主要应用于 T1/E1 数字载波和 SONET/SDH。

① T1 载波：在北美和日本使用广泛。具有 24 路语音信号，每路 8 bit，周期为 125 μs，每个周期有 1 bit 同步位。

- 一个周期：8 bit/路 × 24 路+1 bit = 193 bit。
- 传输速率：193 bit ÷ 125 μs = 1.544 Mbps。

② E1 载波：在北美和日本以外的国家中使用(欧洲标准)。一个时分复用帧(其长度 T=125 μs)共划分为 32 个相等的时隙，时隙的编号为 CH0～CH31，其中时隙 CH0 用作帧同步，时隙 CH16 用来传送信令，其他 30 个时隙用作 30 个路。

- 一个周期：8 bit/路 × 32 路= 256 bit。
- 传输速率：256 bit ÷ 125 μs =2.048 Mbps。

③ 同步光纤网 SONET：SONET 的各级时钟都来自一个非常精确的主时钟。SONET 定义了同步传输的线路速率的等级结构，其传输速率以 51.840 Mbps 为基础。此速率对于电信号称为第 1 级同步传送信号，即 STS-1；对于光信号则称为第 1 级光载波，即 OC-1。

④ 同步数字系列 SDH：ITU-T 以美国标准 SONET 为基础，制订出国际标准同步数字系列 SDH。一般可认为 SDH 与 SONET 是同义词。SDH 的基本速率为 155.52 Mbps，称为第 1 级同步传递模块(Synchronous Transfer Module)，即 STM-1，相当于 SONET 体系中的 OC-3 速率。

3. 波分多路复用

波分多路复用(Wavelength Division Multiplexing，WDM)是指在同一根光纤内传输多路不同波长的光信号，以提高单根光纤的传输能力。在发送方，利用波分复用设备将不同信道的信号调制成不同波长的光，并复用到光纤信道上；在接收方，采用波分设备分离不同波长的光。

4. 码分多址复用

码分多址复用(Code Division Multiple Access，CDMA)是指采用地址码、时间和频率共同区分信道的方式。其特征是每个用户具有特定的地址码，而地址码之间具有正交性，从而提高了资源的利用率。它主要应用于移动通信及 3G。

5. 空分多址复用

空分多址复用(Space Division Multiple Access，SDMA)是指将空间分割构成不同的信道，



从而实现频率的重复使用，以达到信道增容的目的。

五、数据交换技术

数据交换技术主要包括电路交换、报文交换、分组交换和信元交换。

1. 电路交换

当用户要发送信息时，由源交换机根据信息要到达的目的地址，把线路连接到目的交换机，这个过程称为线路接续。线路接续是由所谓的联络信号经存储转发方式完成的，即根据用户号码或地址，经局间中继线传送给被叫交换机并转被叫用户。线路接通后，就形成了一条端对端的信息通路，在这条通路上双方即可进行通信，如图 1.4(a)所示。通信完毕后，由通信双方的某一方，向自己所属的交换机发出撤销线路的请求，交换机收到此信号后就将此线路撤销，以供其他用户呼叫时使用。

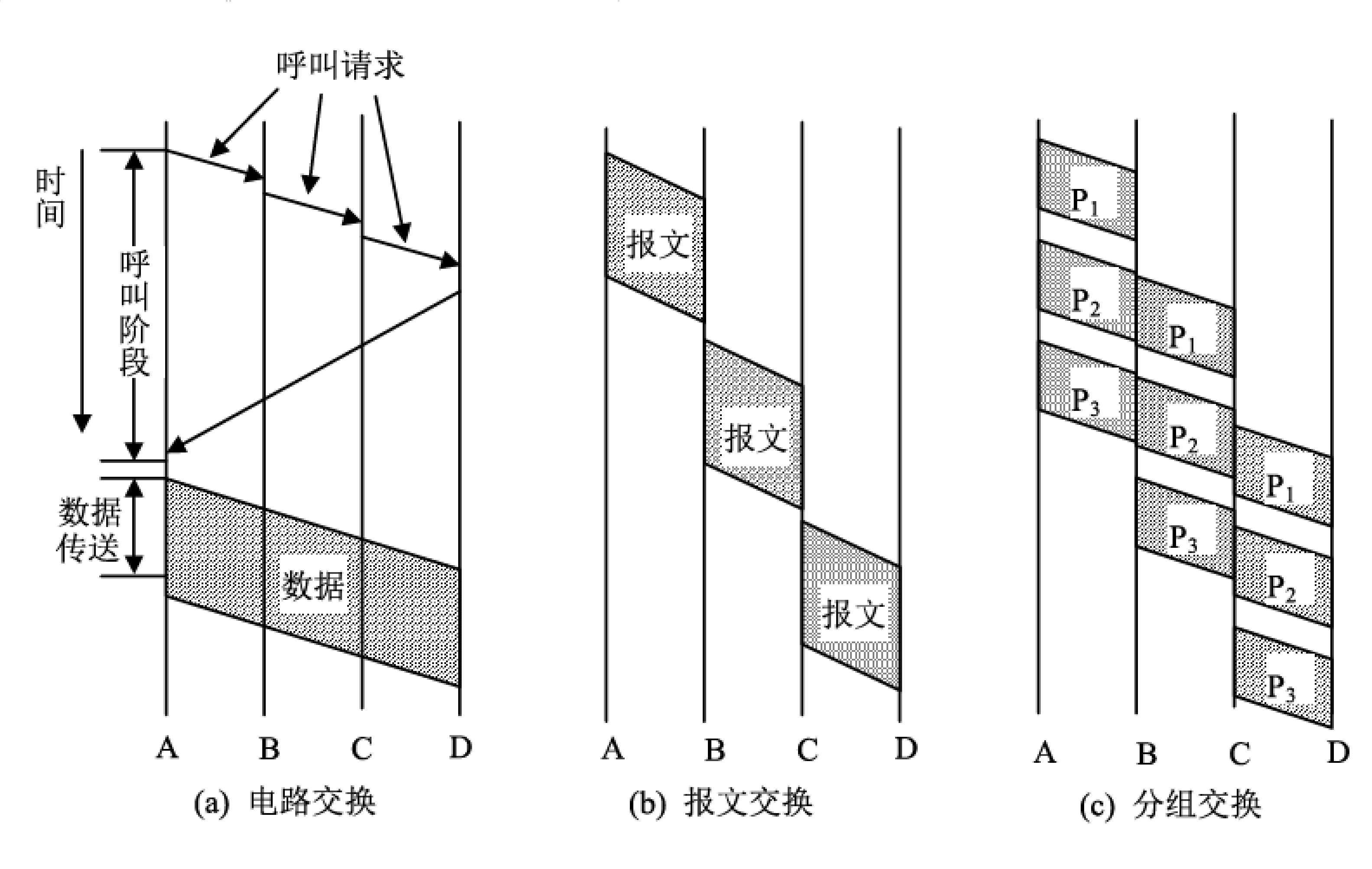


图 1.4　三种交换方式

电路交换在数据传送之前需要建立一条物理通路，在线路被释放之前，该通路将一直被一对用户完全占有，电路交换适用于连续传送大量数据的情况。

2. 报文交换

报文交换采用了存储—转发的交换方式，其基本原理是用户之间进行数据传输时，主叫用户不需要先建立呼叫，而是先进入本地交换机存储器，等到连接该交换机的中继线空闲时，再根据确定的路由转发到目的交换机，如图 1.4(b)所示。由于每份报文的头部都含有被寻址用户的完整地址，所以每条路由不是固定分配给某一个用户，而是由多个用户进行统计复用。

报文交换的主要缺点是，不能满足实时或交互式的通信要求，经过网络的延迟相当长，而且有相当大的变化。因此，这种方式不能用于声音连接，也不适合于交互式终端到计算机的连接。

3. 分组交换

此方式与报文交换类似，但报文被分成组传送，并规定了分组的最大长度，到达目的地后需将分组重新组装成报文。分组交换是网络中采用最广泛的一种交换技术，如图 1.4(c)所示。

分组交换目前通常有两种方法：数据包(Datagram)方式和虚电路(Virtual Circuit)方式。

1) 数据包方式

在数据包分组交换中，每个分组的传送是被单独处理的。每个分组称为一个数据包，每个数据包自身携带足够的地址信息。一个节点收到一个数据包后，根据数据包中的地址信息和节点所储存的路由信息，找出一个合适的路由，把数据包按原样发送到下一个节点。由于各数据包所走的路径不一定相同，因此不能保证各个数据包按顺序到达目的地，有的数据包甚至会在中途丢失。以数据包方式进行传送的整个过程中，不需要建立虚电路，但要为每个数据包做路由选择。

2) 虚电路方式

在虚电路分组交换中，为了进行数据传输，网络的源节点和目的节点之间要先建立一条逻辑通路。每个分组除了包含数据之外，还包含一个虚电路标识符。在预先建立好的路径上的每个节点都知道把这些分组引导到哪里，不需要进行路由选择。通信完毕后，由某一个节点提交清除请求来结束这次连接。它之所以是“虚”的，是因为这条电路不是专用的。

虚电路分组交换的主要特点是：在数据传送之前必须通过虚呼叫设置一条虚电路，但不像电路交换那样有一条专用通路。分组在每个节点上仍然需要缓冲，接着在线路上进行排队，等待输出。

4. 信元交换

信元交换又称异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode，ATM)，是在分组交换的基础上发展起来的一种传输模式，结合了电路交换和分组交换的优点，是一种面向连接的快速分组交换技术。在这一模式中，信息被组织成信元。ATM 信元是固定长度的分组，并使用空闲信元来填充信道，从而使信道被分为等长的时间小段。每个信元共有 53 个字节，分为两个部分。前面 5 个字节为信头，主要完成寻址功能；后面 48 个字节为信息段，用来装载来自不同用户、不同业务的信息。话音、数据、图像等所有的数字信息都要经过切割，封装成统一格式的信元后在网络中传递，最后在接收端恢复成所需格式。

信元交换的主要特点是：该技术简化了交换过程，去除了不必要的数据校验，采用了易于处理的固定信元格式，从而使传输时延减小，交换速率大大高于传统的数据网，适用于高速数据交换业务。

1.2.2 计算机网络的概念

所谓计算机网络，就是把分布在不同地理区域的计算机与专用外部设备用通信线路互联成一个规模大、功能强的计算机应用系统，从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件、数据信息等资源。其中，数据通信是手段，资源共享是目的。

计算机网络的种类有很多，根据不同的分类原则，可以得到不同类型的计算机网络。

- 按网络覆盖范围的大小来划分，可以分为局域网(LAN)、城域网(MAN)和广域网(WAN)。
- 按网络的拓扑结构来划分，可以分为环型网、星型网和总线型网等。

- 按通信传输介质来划分，可以分为双绞线网、同轴电缆网、光纤网、微波网、卫星网和红外线网等。
- 按信号频带的占用方式来划分，可以分为基带网和宽带网。

一个完整的计算机网络系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。网络硬件一般是指计算机设备、传输介质和网络连接设备。网络软件一般是指网络操作系统、网络通信协议和在应用级提供网络服务功能的专用软件。

1.2.3　计算机网络硬件

一、计算机网络传输媒体

传输媒介是指通信网络中发送方和接收方之间的物理通路。常用的网络传输媒介可分为有线传输媒介和无线媒介两类。有线传输媒介主要有同轴电缆、双绞线及光缆等；无线传输媒介主要有微波、无线电、激光和红外线等。

1. 同轴电缆

同轴电缆(Coaxial Cable)由两个绕同一轴线的导体组成。按阻抗数值的不同，通常可将同轴电缆分为基带同轴电缆和宽带同轴电缆。

- 基带同轴电缆仅用于数字信号的传输，阻抗为 50 Ω，用于传输基带数字信号，是早期局域网的主要传输媒体。
- 宽带同轴电缆可用于模拟信号和数字信号的传输，阻抗为 75 Ω，是有线电视系统(CATV)中的标准传输电缆，在这种电缆上使用频分多路复用的宽带模拟信号。

50 Ω 基带同轴电缆又可分为粗缆和细缆两类。细缆用于 10 Base-2，每段最大长度为 185 m，连接设备有 BNC、T 型连接器；粗缆用于 10 Base-5，每段最大长度为 500 m，连接器采用 9 芯 D 型 AUI 接口。

2. 双绞线

双绞线是由两条相互绝缘的导线按照一定的规格相互绞合在一起，扭绞的目的是使电磁辐射和外部电磁干扰减到最小。双绞线可分为屏蔽双绞线(STP)和非屏蔽双绞线(UTP)。STP 内部包了一层屏蔽金属物质，多了一条接地用的金属铜丝线，抗干扰特性比 UTP 强。

双绞线按其电气特性可以分为以下几类。

- 1 类双绞线，通常在 LAN 技术中不使用，主要用于模拟话音。
- 2 类双绞线，用于综合业务数据网，在 LAN 技术中很少使用。
- 3 类双绞线，是一种 24WG 的 4 对非屏蔽双绞线，用来进行 10 Mbps 和 10 Base-T 的话音和数据传输。
- 4 类双绞线，可以是 UTP，也可以是 STP，性能上比 3 类双绞线有一定的改进，适用于包含 16 Mbps 令牌环局域网在内的数据传输速率。
- 5 类双绞线，是 4 对 24AWG 的电缆，适用于 16 Mbps 以上的数据传输，最高可达 100 Mbps。
- 超 5 类双绞线，对 5 类双绞线的部分性能加以改善，传输带宽仍为 100 MHz，连接方式和现在广泛使用的 RJ-45 插接模块相兼容。

- 6 类双绞线，将带宽扩至 200 MHz 或更高，连接方式和 RJ-45 插接模块相兼容。
- 7 类双绞线，是欧洲提出的一种电缆标准，计划带宽为 600 MHz，其连接模块结构和 RJ-45 形式完全不兼容，是一种屏蔽系统。

根据 EIA/TIA，双绞线与 RJ-45 接口连接时需要使用 4 根导线，两根用于发送数据，两根用于接收数据。RJ-45 接口的制作标准有两个国际标准，分别是 EIA/TIA 568A 和 EIA/TIA 568B，如图 1.5 所示。

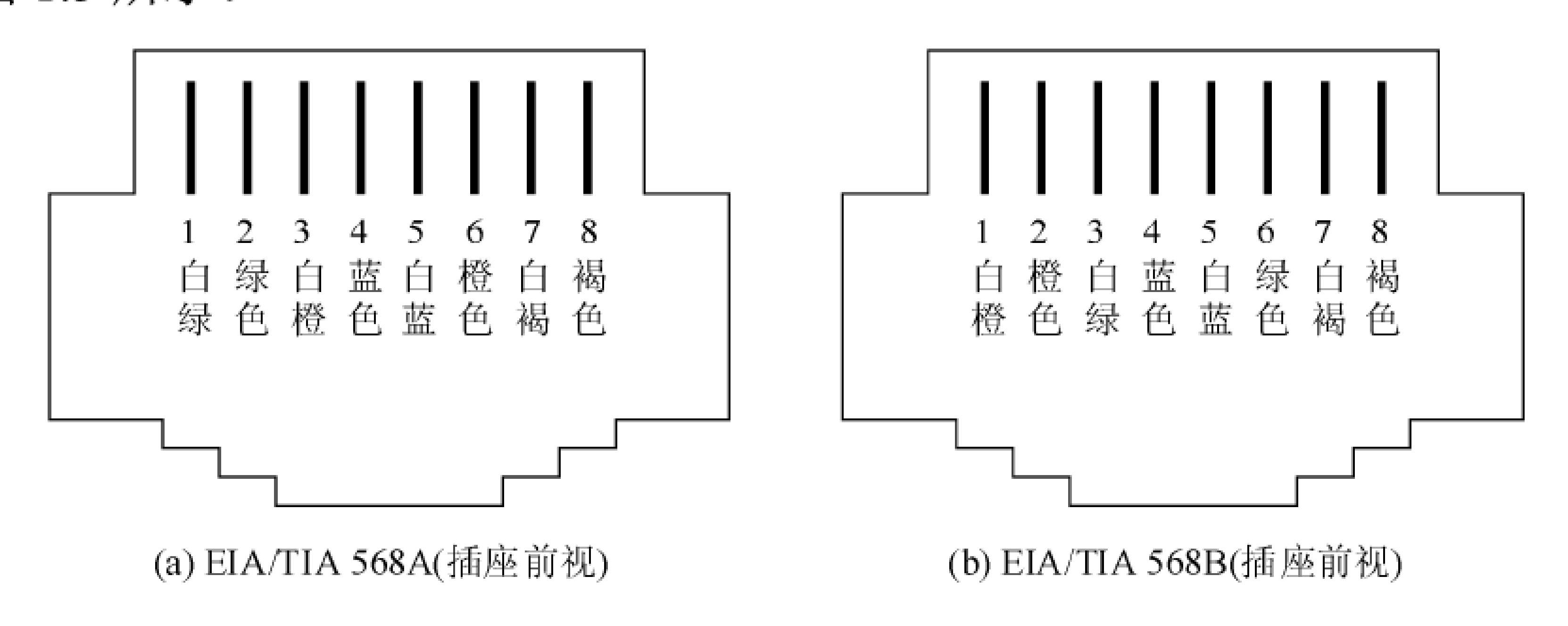


图 1.5　568A 和 568B 标准

双绞线的制作有两种方法：直连线和交叉线。

- 直连线：双绞线的两个接头都按 568B 线序标准连接。
- 交叉线：双绞线的一头按 568A 线序连接，而另一头按 568B 标准连接。

3. 光纤

光纤是由能传导光波的石英玻璃纤维外加保护层构成的。光纤具有频带宽、数据传输率高、抗干扰能力强、传输距离远等优点。

按光纤通信所使用波长的不同分为单模和多模方式两种。多模光纤纤芯的直径较大，可分为 50 μm 和 61.5 μm 两种，包层外径通常为 125 μm。单模光纤纤芯的直径较小，一般为 9～10 μm，包层外径通常也为 125 μm。多模光纤又可分为突变型折射率光纤和多模渐变型折射率光纤两种。

由于单模光纤纤芯的直径很小，理论上只能传导一种模式的光，从而避免了模态色散，光在其中无反射地沿直线传播，因此具有较高的数据速率，传输距离较长，但成本较高。相对而言，多模光纤的传输速率较低，传输距离较短。

4. 无线传输

无线传输主要有微波通信、卫星通信、红外通信和激光通信等几种方式。

1)　地面微波接力通信

微波的频率范围为 300 MHz～300 GHz，但主要使用 2～40 GHz 的频率范围。微波通信的主要优点是：频率高，范围宽，通信量大；频谱干扰少，传输质量高，可靠性高。但是由于微波是沿直线传播的，故在地面上的传播距离有限；因相邻站之间必须直视，对环境要求高，有时会受恶劣天气影响，保密性差。

2)　卫星通信

卫星通信是利用地球同步卫星作为中继器来转发微波信号的一种特殊微波通信形式。卫星通信可以克服地面微波通信距离的限制，3 个同步卫星可以覆盖地球上全部通信区域。

和微波接力通信相似，卫星通信也具有频带宽、干扰少、容量大、质量好等优点。另外，其最大特点是通信距离远，基本没有盲区，缺点是传输时延长。

二、计算机网络互连设备

计算机网络互连设备用于实现信息包在网络间的转换，与 OSI 的七层模型关系密切，如图 1.6 所示。

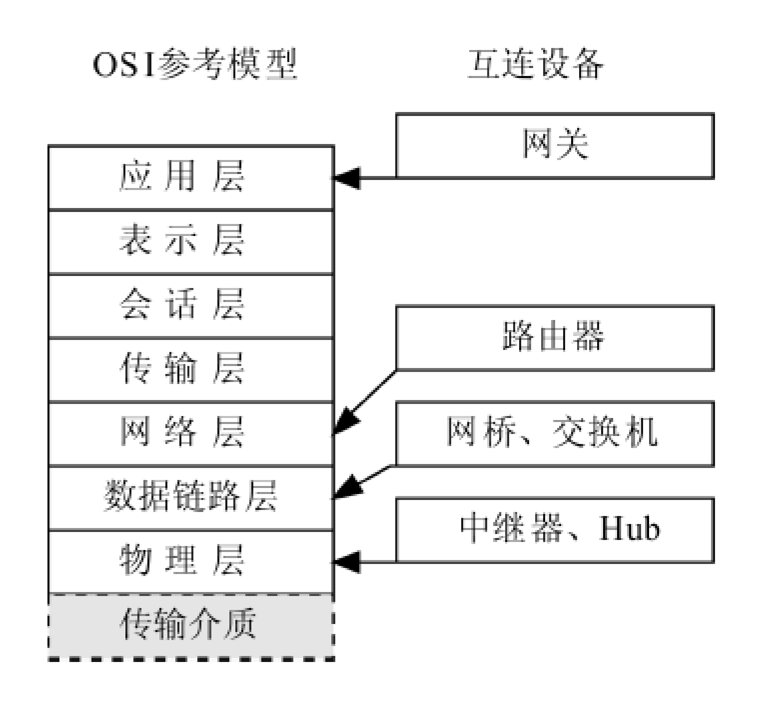


图 1.6　网络互联设备

1. 中继器(Repeater)

中继器工作在 OSI 模型的物理层，主要功能是把所接收到的弱信号分离，并再生放大以保持与原数据相同。

中继器的主要优点是安装简单、使用方便、价格相对低廉。它不仅能起到扩展网络距离的作用，还可以将不同传输介质的网络连接在一起。

2. 集线器

集线器是一种特殊的中继器，也工作在 OSI 模型的物理层，它可作为网络传输介质间的中央节点。集线器一般分为无源(Passive)集线器、有源(Active)集线器和智能(Intelligent)集线器。

以集线器为节点中心的优点是：当网络系统中某条线路或某节点出现故障时，不会影响网络上其他节点的正常工作，能够提供多通道通信，大大提高了网络通信速度。它的缺点是：由于用户带宽共享，使带宽受限；其广播方式，易造成网络风暴；其非双工传输，使网络通信效率低。

3. 网桥(Bridge)

网桥是一个局域网与另一个局域网之间建立连接的桥梁。在局域网中，网桥是工作在介质访问子层的网络设备，相对于 OSI 模型，它工作在数据链路层。网桥具有过滤帧的功能。当网桥收到一个帧时，并不是向所有端口转发此帧，而是先检查此帧的目的 MAC 地址，然后再确定将该帧转发到哪一个端口。

常见的网桥可分为透明网桥和源路由网桥。

- 透明网桥是由网桥自己决定路由选择，透明网桥在收到一个帧时，必须决定是丢弃此帧还是转发此帧，若转发此帧，则应根据网桥中的站表来决定转发到哪个局域网。
- 源路由网桥假定每一个站在发送帧时都已经清楚地知道发往各个目的站的路由，在发送帧时将详细的路由信息放在帧的首部。

4. 交换机(Switch)

交换机是采用电话交换机的原理，可以让多对端口同时发送或接收数据，每一个端口独占整个带宽，从而大幅度地提高了网络的传输速率。从技术上讲，以太网交换机实质上就是一个多端口的网桥，它也工作在数据链路层。

5. 路由器(Router)

路由器用于连接多个逻辑上分开的网络。逻辑网络是指一个单独的网络或一个子网。当数据从一个子网传输到另一个子网时，可通过路由器来完成。因此，路由器具有判断网络地址和选择路径的功能，它能在多网络互联环境中建立灵活的连接，可用完全不同的数据分组和介质访问方法连接各种子网。

6. 网关

网关工作在 OSI 模型的最高层，即应用层，它可实现协议转换，将数据重新分组，以便在两个不同类型的网络系统之间进行通信。网关可以是本地的，也可以是远程的。常见的网关有电子邮件网关、IBM 主机网关、因特网网关和局域网网关等。

7. 广播域和冲突域

冲突域是连接在同一导线上的所有工作站的集合。这个域代表了冲突在其中发生并传播的区域，这个区域可以被认为是共享段。在 OSI 模型中，冲突域被看作是第一层的概念，连接同一冲突域的设备有集线器、中继器或者其他进行简单复制信号的设备。也就是说，用集线器或者中继器连接的所有节点可以被认为是在同一个冲突域内，它不会划分冲突域。而第二层设备(如网桥、交换机)和第三层设备(如路由器)都可以划分冲突域。

广播域是接收同样广播消息的节点的集合。由于广播域被认为是 OSI 中的第二层概念，所以像集线器、交换机等第一层、第二层设备连接的节点被认为都是在同一个广播域。而路由器、第三层交换机则可以划分广播域。

三、计算机网络接入技术

公共传输网络的接入方式主要有以下几种。

1. 公共交换电话网(PSTN)

公共交换电话网(Public Switched Telephone Network，PSTN)是基于标准电话线路的电路交换服务，往往用来连接远程端点。比较典型的应用有远程端点和本地 LAN 之间互联、远程用户拨号上网和用做专用线路的备份线路。PSTN 的最高速率为上行 33.6 kbps、下行 56 kbps。

2. 窄带综合业务数字网(N-ISDN)

ISDN(Integrated Services Digital Network)是基于公共电话网的数字化网络，它能够利用普通的电话线双向传送高速数字信号，广泛地进行各项通信业务，包括话音、数据、图像等。

ISDN 分宽带 ISDN(B-ISDN)和窄带 ISDN(N-ISDN)两种。N-ISDN 在中心局和用户之间包含若干通道，其基本通道称为 B 通道，速率为 64 kbps，除 B 通道外，还有 D 通道，用于在用户和网络之间交换信令控制信息或提供低速数字数据传输，其速率为 16 kbps 或



64 kbps。

N-ISDN 有两类接口标准。

- 基本速率接口(BRI)，即 2B+D 接口。
- 基群速率接口(PRI)，即 30B+D 或 23B+D 接口。

3. 宽带综合业务数字网(B-ISDN)

B-ISDN 使用一种快速分组交换，它采用 ATM(异步传输模式)技术，数据传输速率可达百兆甚至千兆。

B-ISDN 的主要特点有以下几种。

- B-ISDN 使用一种快速分组交换技术，即 ATM 技术。
- B-ISDN 的用户环路和干线都采用光纤。
- B-ISDN 采用了虚通路的概念，其传输速率只受用户网络接口的物理比特率的限制。
- B-ISDN 的传输速率可达每秒百兆甚至千兆比特。

4. X.25 分组交换网

X.25 是 CCITT 制定的在公用数据网上供分组型终端使用的数据终端设备(DTE)与数据电路终接设备(DCTE)之间的接口协议。它只是一个以虚电路服务为基础的、对公用分组交换网接口的规格说明。它动态地为用户传输的信息流分配带宽，能够有效地解决突发性及信息流大的传输问题，分组交换网络同时可以对传输的信息进行有效地加密差错控制。

5. 数字数据网(DDN)

DDN 是利用光纤、数字微波或卫星等数字传输通道提供永久或半永久性连接电路，以传输数据信号为主的数字传输网络。DDN 通常由 4 部分组成，即本地传输系统、复用与交叉连接系统、局间传输与同步系统和网络管理系统。

DDN 采用脉冲编码调制(PCM)的数字中继方式，具有传输距离远、传输速度快、质量高、性能稳定和带宽利用率高等优点。

6. 帧中继

帧中继(Frame Relay，FR)是为了克服 X.25 的缺点并提高性能而发展起来的一种高速分组交换与传输技术。帧中继认为帧的传送基本上不会出错，因此每个节点只要一知道帧的目的地址，就立即转发，大大减少了帧在每一个节点的时延，比传统 X.25 的处理时间少一个数量级。

帧中继的主要思想是“虚拟租用线路”，其设计目标主要是针对局域网之间的互联，它采用面向连接的方式，数据传输率合理且价格低廉。帧中继采用帧作为数据传送单元，网络的带宽根据用户帧传输的需要，可以采用统计复用的方式动态分配，还可以充分复用网络资源，提高了中继带宽的利用率，尤其对突发信息的适应性比较强。

7. 异步传输模式(ATM)

ATM 是一种以高速分组传送模式为主、具有综合电路传输模式的优点的宽带传输模式，是使用异步时分复用技术的快速分组交换方式。

8. 甚小天线地球站(VSAT)

VSAT 是工作在 C 频段(4～6 GHz)或 Ku 频段(11～14 GHz)的一种小型高度软件控制的卫星地球站。VSAT 通信是一种卫星通信方式。

9. 数字用户线(xDSL)

数字用户线(Digital Subscriber Line，DSL)技术是基于普通电话线的宽带接入技术，在一根铜线上分别传送数据和语音信号。按数据传输上、下行速率的相同和不同，有对称和非对称传输两种模式。常见的有非对称数字用户线(ADSL)、高速数字用户线(HDSL)、单对数字用户线(SDSL)和甚高速数字用户线(VDSL)。

ADSL 是一种非对称 DSL 技术，可在现有任意双绞线上传输，误码率低。ADSL 支持上行速率 512 kbps～1 Mbps，下行速率 1.5～8 Mbps，有效传输距离 3～5 km。ADSL 接入互联网有两种方式：专线接入和虚拟拨号。

10. 宽带网接入

宽带网也称为“IP 城域网”。IP 城域网的接入方式目前一般分为 LAN(网线)接入和 FTTX(光纤)接入。

- LAN 接入是指从城域网的节点经过交换机和集线器将网线接入用户家里。
- FTTX 接入是指将光纤直接接入用户家里，即光纤到户(FTTH)或光纤到桌面(FTTD)，它是未来宽带网络发展的方向。

11. HFC 和 Cable Modem

HFC 网是指光纤同轴电缆混合网，是一种新型的宽带网络，它采用光纤到服务区，而在进入用户的“最后 1 千米”采用同轴电缆，最常见的是有线电视网络。HFC 网络大部分采用传统的高速局域网技术，而 Cable Modem 是其中最重要的组成部分。

12. 本地多点分配接入系统(LMDS)

LMDS 是一种利用高容量点对多点的毫米波微波传输技术，它支持双向话音、数据及视频图像等业务，能够实现 64 kbps～2 Mbps 的传输速率，甚至高达 155 Mbps 的用户接入速率，具有高可靠性，被称为一种“无线光纤”技术。

13. 无源光网络(PON)

PON 是一种点对多点的光纤传输和接入技术，下行采用广播方式，上行采用时分多址接入方式，可以灵活地组成树形、星型和总线型等各种拓扑结构。PON 可分为 ATM-PON(APON，即基于 ATM 的无源光网络)和 Ethernet-PON(EPON，即基于以太网的无源光网络)。

1.2.4 计算机网络协议

一、OSI 体系结构

1. 协议的概念

协议是为进行计算机网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定的集合。协议总是指某一层协议，准确地说，它是为对等实体之间的通信而制订的有关通信规则的约定的集合。通常，网络协议由语法、语义和同步 3 个要素组成。

- 语法：控制信息或数据的结构和格式。
- 语义：需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种应答。
- 同步：事件实现顺序的详细说明。

2. 开放系统互连参考模型结构

开放系统互连(Open System Interconnection，OSI)基本参考模型是由国际标准化组织(ISO)制定的标准化开放式计算机网络层次结构模型，又称 ISO OSI RM 参考模型。“开放”这个词表示能使任何两个遵守参考模型和有关标准的系统进行互连。该模型定义了不同计算机互连的标准，是设计和描述计算机网络通信的基本框架。

OSI 的体系结构定义了一个七层模型，从下到上分别为物理层(Physical Layer)、数据链路层(Data Link Layer)、网络层(Network Layer)、传输层(Transport Layer)、会话层(Session Layer)、表示层(Presentation Layer)和应用层(Application Layer)，如图 1.7 所示。

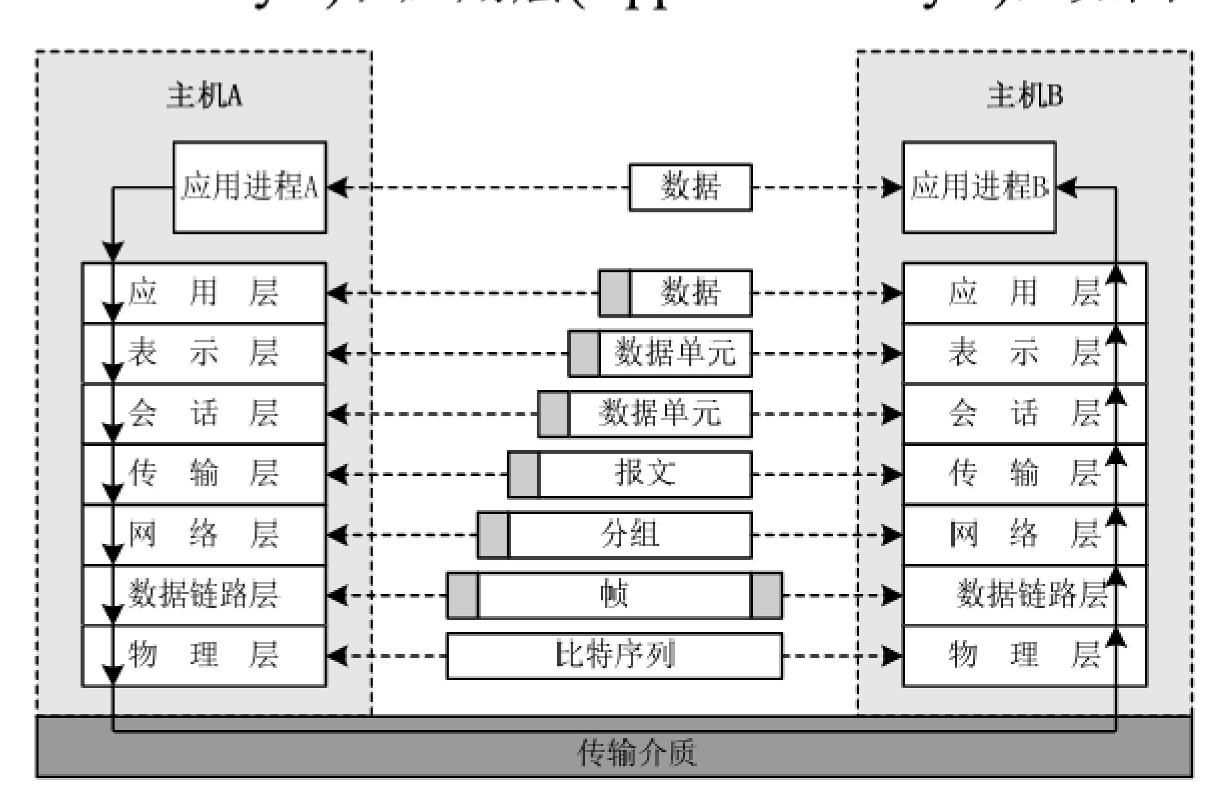


图 1.7　OSI/RM 体系结构

- 物理层：提供为建立、维护和拆除物理链路所需要的机械的、电气的、功能的和规程的特性。
- 数据链路层：在物理层提供比特流传输服务的基础上，在通信的实体之间建立数据链路连接，传送以帧为单位的数据，采用差错控制、流量控制方法，使有差错的物理线路变成无差错的数据链路。
- 网络层：提供控制分组传送系统的操作、路由选择、用户控制、网络互连等功能，它的作用是将具体的物理传送对高层透明。
- 传输层：向用户提供可靠的端到端服务，透明地传送报文。它向高层屏蔽了下层数据通信的细节。
- 会话层：在两个相互通信的应用进程之间建立、组织和协调其相互之间的通信。例如，确定双工工作还是半双工工作。
- 表示层：用于处理在两个通信系统中交换信息的表示方式，主要包括数据格式转换；数据压缩和解压缩；数据加密和解密。
- 应用层：ISO/OSI 参考模型的最高层，直接把网络服务提供给端用户，例如事务处理程序、文件传送协议和网络管理等。

二、TCP/IP 协议

传输控制协议/互联网协议(Transmission Control Protocol/Internet Protocol，TCP/IP)是计算机网络互联中使用最广泛的协议，它规定了计算机之间互相通信的方法。TCP/IP 协议族包括 TCP、IP、UDP、ICMP、RIP、Telnet、FTP、SMTP 和 ARP 等许多协议，它对因特网

中的主机寻址方式、主机命名机制、信息传输规则以及各种各样的服务功能均做了详细约定。

1. TCP/IP 协议结构

TCP/IP 协议是 Internet 的基础和核心，和 OSI 参考模型一样，也是采用层次体系结构，从上而下分为应用层、传输层、网络互联层和网络接口层，如图 1.8 所示。

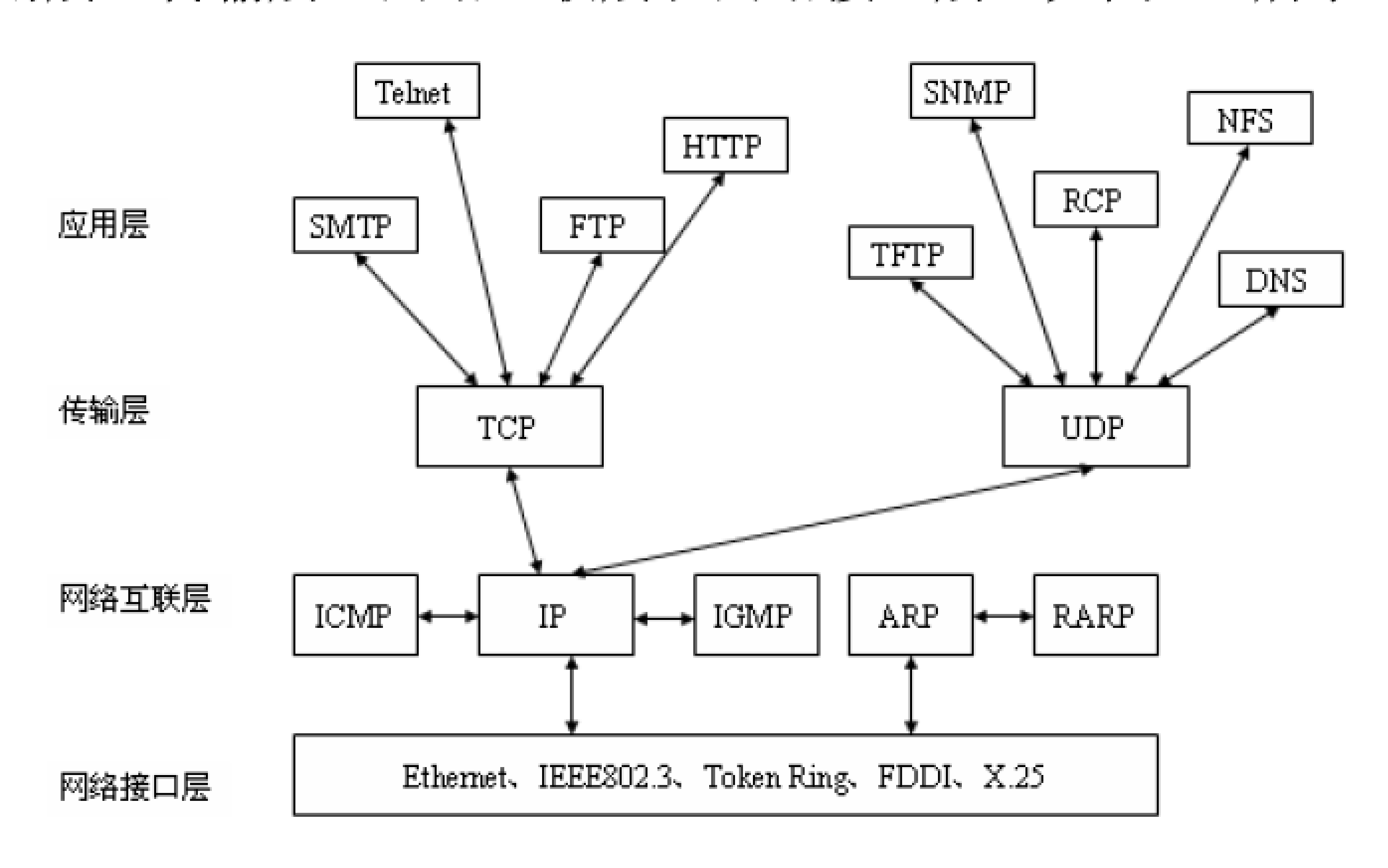


图 1.8 TCP/IP 协议分层结构

1) 网络接口层

网络接口层也翻译成主机——网络层、网络存取层或数据链路层。在 TCP/IP 参考模型中并没有详细定义这一层的功能。其功能是负责接收 IP 数据包并发送至指定的网络。

2) IP 层

IP 层也称网络互联层、网络层或网际层，其主要功能是负责在互联网上传输数据分组。相当于 OSI 参考模型的网络层无连接网络服务。主要协议是 IP 协议，其主要功能是路由选择和拥塞控制。另外，本层还定义了几个辅助协议。

- ARP(地址解析协议)：根据 IP 地址查询对应的 MAC 地址。
- RARP(反向地址解析协议)：根据 MAC 地址查询对应的 IP 地址，主要用于无盘工作站启动时分配 IP 地址。
- ICMP(网际控制报文协议)：网络设备和节点之间的控制和差错报告报文的传输。
- IGMP(网际组管理协议)：实现 IP 组播，即“一对多”通信。

3) 传输层

负责端到端的对等实体之间进行通信。它与 OSI 参考模型的传输层功能类似，也对高层屏蔽了底层网络的实现细节，同时它真正实现了源主机到目的主机的端到端的通信。TCP/IP 传输层中包含两个独立并行的协议。

- TCP(传输控制协议)：面向连接的、可靠的数据流服务。
- UDP(用户数据包协议)：无连接、不可靠的数据包服务。

4) 应用层

为用户提供一组应用高层协议，其功能是对数据进行格式化和完成应用所要求的服务，如 Telnet、FTP、SMTP、HTTP 等。



2. TCP/IP 与 OSI RM 的关系

TCP/IP 的应用层对应着 OSI 模型的会话层、表示层和应用层 3 层，TCP/IP 的网络接口层对应着 OSI 模型的物理层和数据链路层，而 TCP/IP 的传输层、网络层与 OSI 的传输层、网络层分别对应。

3. IP 数据包的格式

一个 IP 数据包由首部和数据两部分组成。首部由固定 20 B 的基本首部和 0～40 B 可变长度的任选项组成。其中首部字段主要包括版本号、首部长度、服务类型、IP 数据包长度、标识符、标志、段偏置值、生存期、协议号、首部检验和，以及地址等，如图 1.9 所示。

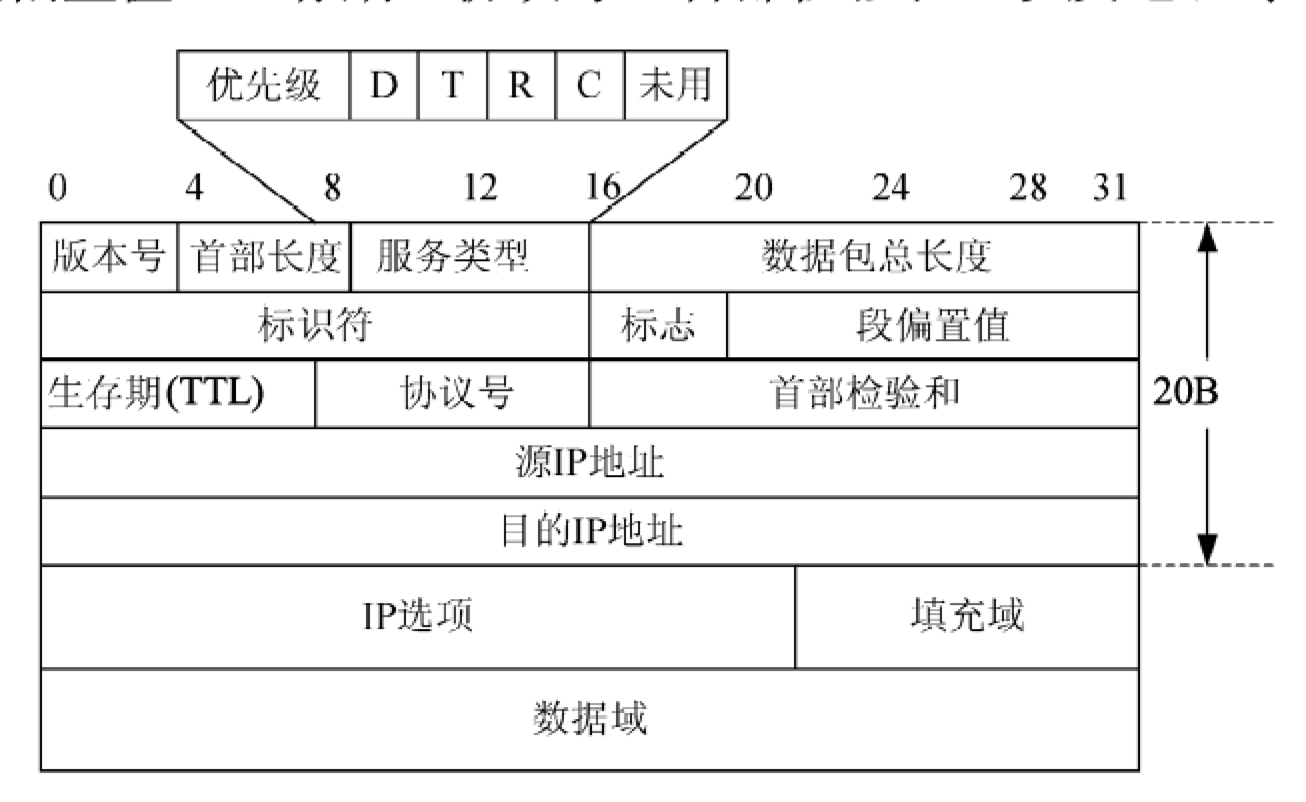


图 1.9　IP 数据包的格式

三、IP 地址

1. IP 地址的概念

IP 地址是给每个连接到 Internet 的主机分配一个在全世界范围内唯一的 32 位地址。IP 地址由网络号与主机号两部分组成，其中网络号用于标识一个逻辑网络，主机号用来标识网络中的一台主机。

IP 地址通常用更直观的、以圆点分隔的 4 个十进制数字表示(点分十进制)，每一个数字对应于一个 8 b 二进制数的比特串，如图 1.10 所示。

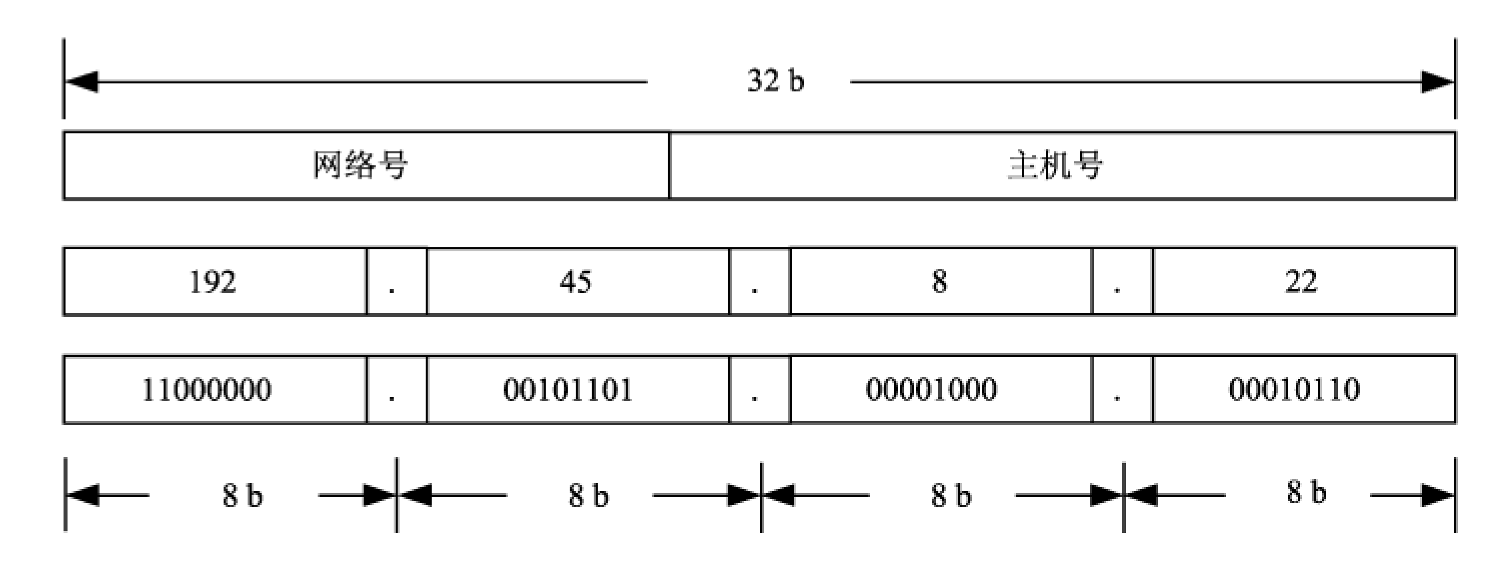


图 1.10　IP 地址的组成与表示

2. IP 地址的分类

TCP/IP 协议规定，按照网络规模的大小，把 32 位的地址信息设成 5 种定位的划分方式，这 5 种划分方式分别对应 A 类、B 类、C 类、D 类和 E 类 IP 地址，如图 1.11 所示。

- A 类地址：由 1 个字节的网络地址和 3 个字节的主机地址组成，网络地址的最高位必须是“0”(每个字节有 8 位二进制数)。8 位作为网络号，24 位作为主机号，最多可以表示 126 个网络号(0 和 127 用作特殊地址)，每个 A 类地址主机数最多可有 $2^{24}-2$(16 777 214)个。
- B 类地址：由两个字节的网络地址和两个字节的主机地址组成，网络地址的最高两位必须是“10”。16 位作为网络号，16 位作为主机号，最多可以表示 2^{14}(16 384)个网络号，每个 B 类地址主机数最多可有 $2^{16}-2$(65 534)个。
- C 类地址：由 3 个字节的网络地址和 1 个字节的主机地址组成，网络地址的最高三位必须是“110”。24 位作为网络号，8 位作为主机号。共有 2^{21}(2 097 152)个网络号，每个 C 类地址主机数不超过 $2^{8}-2$(254)个。
- D 类地址：用于多点播送。第一个字节以“1110”开始。因此，任何第一个字节大于 223 小于 240 的 IP 地址都是组播地址。
- E 类地址：以“11110”开始，是保留给试验使用的地址。

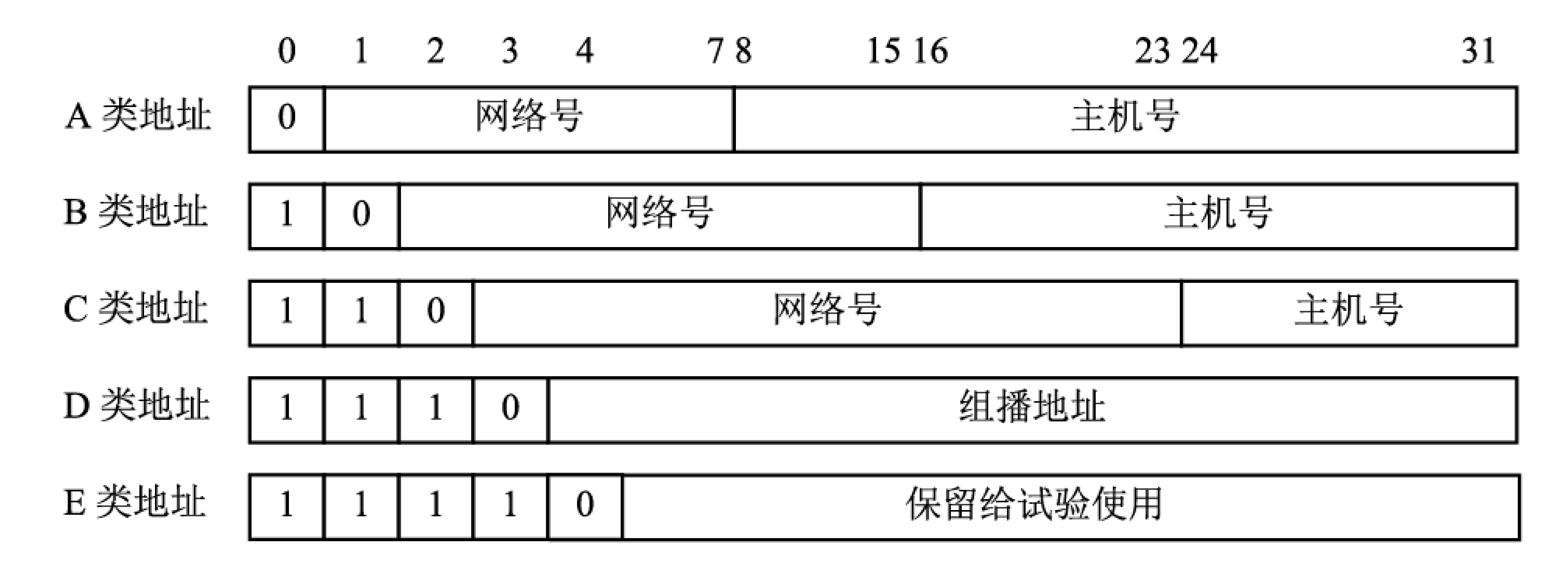


图 1.11　IP 地址的分类

3. IP 地址的特殊形式

IP 地址除了标识一台主机外，还有几种具有特殊意义的形式。

- 网络地址：网络地址包含一个有效的网络号和一个全“0”的主机号，用来表示一个具体的网络。
- 广播地址：IP 具有两种广播地址形式，即直接广播地址和有限广播地址。直接广播地址包含一个有效的网络号和一个全“1”的主机号，其作用是因特网上的主机向其网络广播信息。32 位全“1”的 IP 地址称为有限广播地址，主要用于本网广播。
- 回送地址：A 类网络地址 127.0.0.1 是一个保留地址，用于网络软件测试以及本地机进程间通信，称为回送地址。
- 本地地址：有些 IP 地址(如 10.×××.×××.×××和 192. ×××.×××.×××等)是不分配给因特网用户的，用户可以在本地互联网中使用这些 IP 地址。

4. 保留 IP 地址

如果一个组织不需要接入互联网，但需要在其网络上运行 TCP/IP 协议，最佳选择是使用保留地址。保留地址不需要从互联网管理机构申请，任何组织都可以使用这些地址。这

些地址在一个组织内部是唯一的，但从全局来看却不是唯一的。同时互联网的路由器也不转发目标地址为保留地址的数据包。保留地址如表 1.2 所示。

表 1.2　Internet 的保留 IP 地址空间

类　型	网 络 号
A 类	10.0.0.0
B 类	172.16.0.0～172.32.0.0
C 类	192.168.0.0～192.168.255.0

5. 子网掩码

由于 Internet 的 IP 地址采用二级结构，即网络号和主机号，这样的设计有不够合理的地方，使得 IP 地址空间利用率很低。为了提高 IP 地址的使用效率，可将一个网络划分为子网：采用借位的方式，从主机位最高位开始借位变为新的子网位，所剩余的部分则仍为主机位。两级的 IP 地址就变为三级 IP 地址：网络号 net-id、子网号 subnet-id 和主机号 host-id，如图 1.12 所示。

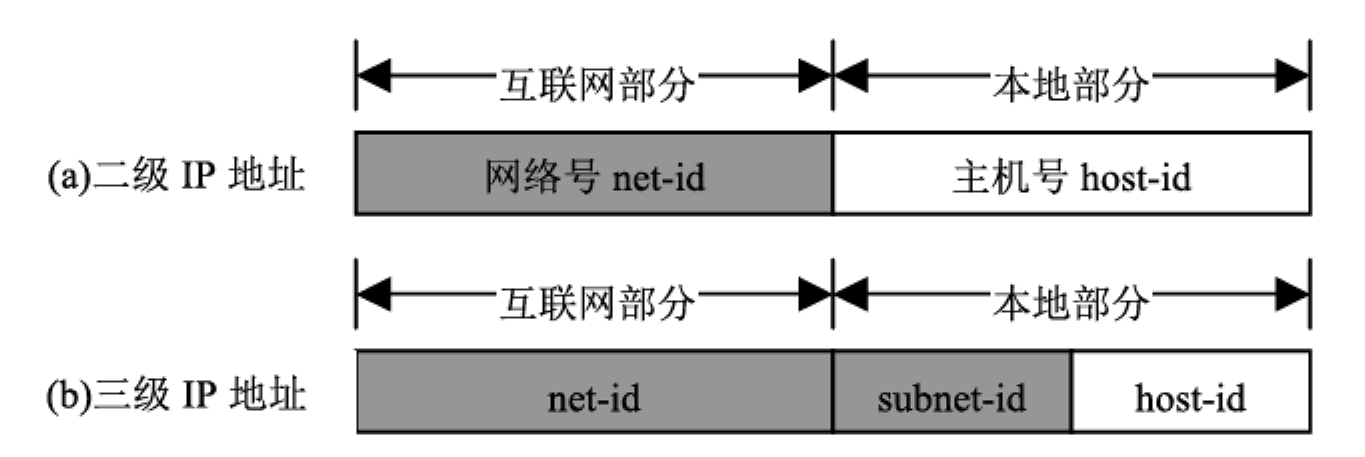


图 1.12　从两级 IP 地址到三级 IP 地址

子网掩码和 IP 地址一样，也是 32 位长，由一串 1 和跟随的一串 0 组成。子网掩码中的 1 对应于 IP 地址中的网络号 net-id 和子网号 subnet-id，而子网掩码中的 0 对应于 IP 地址中的主机号 host-id。要得到网络或子网地址，只需将 IP 地址和子网掩码进行按位“与”(AND)运算即可。

与 IP 地址相同，子网掩码通常也使用点分十进制表示法表示，如 255.255.255.0、255.255.255.240 等。有时为了表示方便，通常在 IP 地址后加一个“/网络号和子网号位数”。例如，210.45.12.58/28 就表示该 IP 地址的网络号 net-id 和子网号 subnet-id 共占用 28 位，主机号占用 32−28=4 位，如果用点分十进制表示法表示，则子网掩码是 255.255.255.240 (11111111.11111111.11111111.11110000)。

6. 可变长子网掩码(VLSM)

互联网允许一个地点使用变长子网划分。下面举例说明什么时候有这种需要。例如，一个具有 C 类地址的地点需要划分为 5 个子网，其连接的主机数分别为 60、60、60、30 和 30。这个地点不能使用给子网分配两个位的掩码，因为这样将只有 4 个可连接 62(256/4−2=62)台主机的子网。在这个地点使用给子网分配 3 个位的掩码也不行，因为这样将有 8 个可连接 30(256/8−2=30)台主机的子网(应注意，这里放松了对特殊地址的要求，即子网号为全 0 和全 1 可用)。

解决这个问题的一种方法是使用变长子网划分。在这种配置中，路由器使用两个不同

的掩码。它先使用具有 26 个 1 的掩码(11111111.11111111.11111111.11000000 或 255.255.255.192)，将网络划分为 4 个子网。然后再对其中的一个子网使用具有 27 个 1 的掩码(11111111.11111111.11111111.11100000 或 255.255.255.224)，将其划分为两个更小的子网。

7. 超网技术

1) 超网的概念

使用子网技术可以使 IP 地址得到有效的利用，但还是很难防止 IP 地址资源的耗尽。解决这个问题的一个很好的方法就是消除 IP 地址中类别的概念，只要是一个连续的地址范围，就可以将几个连续的地址合并在一起，形成一个更大规模的地址范围。这种技术被称为超网(Supernetting)技术。CIDR 实现了超网技术，它不但消除了 IP 地址类别的概念，使得 IP 地址得到了更有效的利用，还极大地减小了路由表的大小，使得 IP 数据包的转发变得更加高效。

2) CIDR 技术

1993 年，无类域间路由(Classless Inter Domain Routing，CIDR)技术被提出，RFC1517、RFC1518 和 RFC1519 对其进行了定义，并且形成了 Internet 的建议标准。CIDR 利用用来表示识别网络比特数量的“网络前缀”，取代了 A 类、B 类和 C 类地址。前缀长度不一，从 13 位到 27 位不等，而不是分类地址的 8、16 或 24 位。这意味着地址块可以成群分配，主机数量既可以少到 32 个，也可以多到 50 万个以上。

CIDR 技术具有如下特点。

- CIDR 技术使用“网络前缀”的概念，代替“网络号+主机号”，形成新的无分类的二级地址结构，即 IP 地址表示为“<网络前缀>,<主机号>”。
- CIDR 技术将网络前缀相同的连续的 IP 地址组成一个“CIDR 地址块”。一个 CIDR 地址块是由起始地址和块地址来表示的。地址块的起始地址是指地址块中地址数值最小的一个。例如，200.24.16.0/20 表示一个地址块时，它的起始地址是 200.24.16.0，地址块中的地址数是 2^{12}。

3) 路由汇聚的概念

在使用 CIDR 协议之后，IP 分组的路由就通过与子网划分相反的过程来汇聚。在使用 CIDR 技术的网络前缀法中，IP 地址由网络前缀和主机号组成，因此实际使用的路由表的项目也要相应地改变。路由表的项目由“网络前缀”和“下跳地址”组成。这样路由选择就变成了从匹配结果中选择具有最长网络前缀的路由的过程，这就是“最长前缀匹配”的路由选择原则。

四、域名地址

1. 域名的概念

在 TCP/IP 互联网中，使用 IP 地址来识别主机。但 IP 地址为一串数字，很难记忆，用户更愿意利用易记的字符串为主机指派名字，于是，域名系统就诞生了。采用命名机制对主机进行命名主要是为了方便用户使用互联网。命名机制要能为特定的主机在整个互联网上指定一个唯一的名字，而且名字要便于管理，能够方便地分配、确认以及回收，同时要能高效地将主机名与 IP 地址进行映射。

2. 域名结构

一台主机的主机名由其所属各级域的域名和分配给该主机的名字共同构成。书写的时候，按照由小到大的顺序，顶级域名放在最右面，分配给主机的名字放在最左面，各级域名之间用“.”隔开，如 www.baidu.com。

在域名系统中，常见的顶级域名是以组织模式划分的。常见的顶级域名如表 1.3 所示。

表 1.3　常见的顶级域名

域　名	含　义	域　名	含　义
com	商业机构	net	网络组织
edu	教育机构	int	国际机构
gov	政府部门	org	其他非营利组织
mil	军事机构	国家/地址代码	各个国家或地区

顶级域名的管理权被分配给指定的管理机构，各管理机构对其管理的域继续进行划分，即划分二级域名并将二级域名的管理权授予其下属的管理机构，如此层层细分，就形成了层次状的域名结构。

互联网的域名由互联网网络协会负责网络地址分配的委员会进行登记和管理。全球现有的三大网络信息中心是：Inter-NIC(负责美国及其他地区)、RIPE-NIC(负责欧洲地区)和 APNIC(负责亚太地区)。

3. 域名寻址

Internet 采用域名系统(Domain Name System，DNS)将域名解析为 IP 地址。DNS 是一个分布式的域名服务系统，分为根服务器、顶级域名服务器和域名所有人的域名服务器。目前全球有 13 个根服务器，根服务器负责找到相应的顶级域名服务器；.com、.net、.org 顶级域名服务器由 ICANN 管理(目前委托 Network Solutions 公司维护这些服务器)，各个国家的代码域名服务器由自己国家管理；域名所有人可以建立自己的域名服务器，也可将域名的解析工作放在别人的域名服务器上。

域名服务器分析域名地址的过程实际上就是找到与域名地址相对应的 IP 地址的过程，找到 IP 地址后，路由器再通过选定的端口在电路里构成连接。域名服务器实际上是一个数据库，它存储着一定范围内主机和网络的域名及相应 IP 地址的对应关系。

域名解析采用自顶向下的算法，从根服务器开始直到叶服务器，在其间的某个节点上一定能找到所需要的名字——地址映射。但是，由于域名解析在 Internet 中频繁发生，若严格按照自顶向下的搜索方法，将造成根域名服务器负担过重甚至瘫痪，因此，实际的域名解析是从本地域名服务器开始的。下面以一个实例介绍实际应用中域名解析的过程。

(1) 客户机的域名解析器向本地域名服务器发出 www.abc.com 域名解析请求。

(2) 本地域名服务器未找到 www.abc.com 对应地址，本地域名服务器向根域服务器发送.com 的域名解析请求。

(3) 根域服务器向本地域名服务器返回.com 域名服务器的地址。

(4) 本地域名服务器向.com 域名服务器提出 abc.com 域名解析请求。

(5) .com 域名服务器向本地域名服务器返回 abc.com 域名服务器的地址。

(6) 本地域名服务器向 abc.com 域名服务器提出 www.abc.com 域名解析请求。
(7) abc.com 域名服务器向本地域名服务器返回 www.abc.com 主机的 IP 地址。
(8) 本地域名服务器将 www.abc.com 主机的 IP 地址返回给客户机。

五、IPv6 简介

IPv6 是 Internet Protocol Version 6 的缩写，也称下一代互联网协议，它是由 IETF 设计的用来替代现行的 IPv4 的一种新的 IP 协议。它的提出最初是因为随着互联网的迅速发展，IPv4 定义的有限 32 位地址空间将被耗尽，地址空间的不足必将妨碍互联网的进一步发展。为了扩大地址空间，拟通过 IPv6 重新定义地址空间。IPv6 采用 128 位地址长度，几乎可以不受限制地提供地址。在 IPv6 的设计过程中还考虑了在 IPv4 中解决不好的其他问题，主要有端到端 IP 连接、服务质量(QoS)、安全性、多播、移动性、即插即用等。

1. IPv6 数据包的格式

IPv6 数据包有一个 40 B 的基本首部，其后可允许有零个或多个扩展首部，再后面是数据。IPv6 基本首部包括版本号、优先级、流标签、负荷长度、下一个首部、跳数限制、源 IP 地址和目的 IP 地址等，如图 1.13 所示。

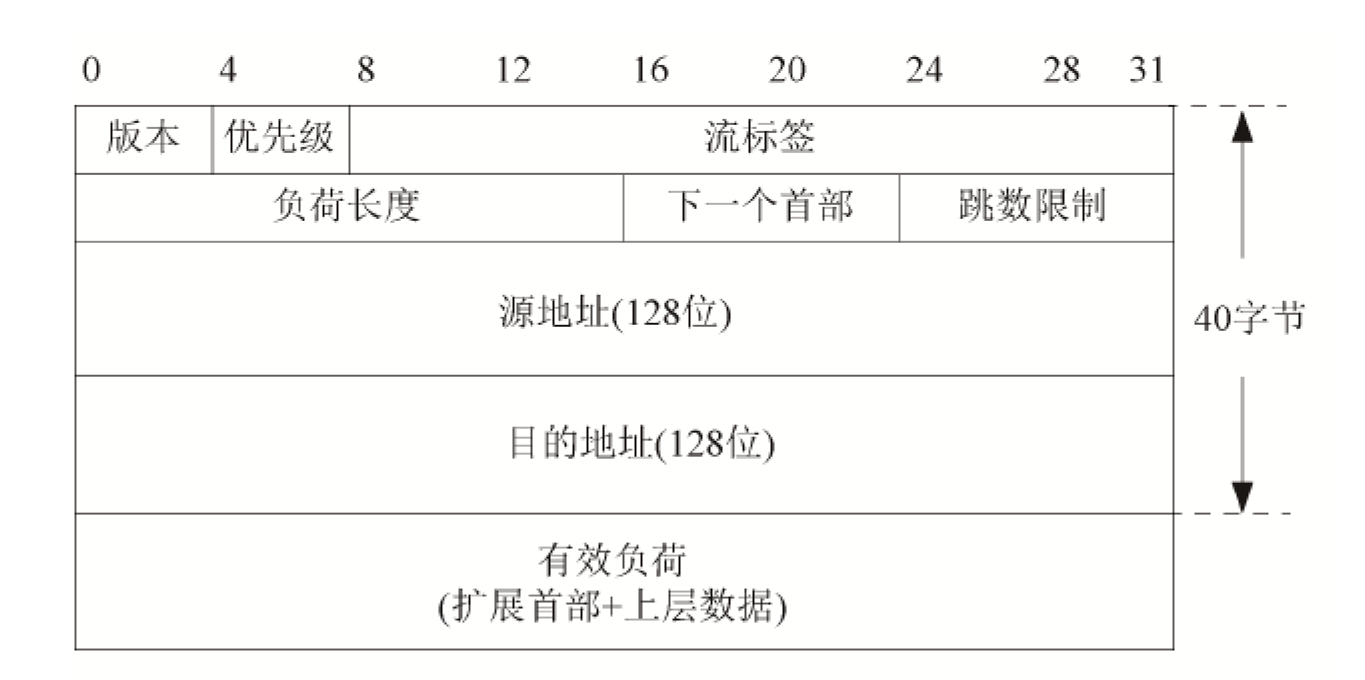


图 1.13 IPv6 数据包

2. IPv6 的地址表示

为了使地址的表示简洁，IPv6 使用冒号十六进制法。它把每个 16 位用相应的十六进制表示，各组之间用冒号分隔，例如 21DA:0000:0000:0000:00C2:0EF0:A57E。冒号十六进制法允许零压缩，也可结合点分十进制记法的后缀，后者在 IPv4 向 IPv6 的转换阶段特别有用。

地址 IPv6 可以删除每个 16 位段中的前导 0，可以简化 IPv6 的表示。但是，每个段至少要有一位。例如，上述地址可以压缩为 21DA:0:0:0:C2:EF0:A57E。

零压缩表示可以将连续的 0 压缩，例如上述地址可缩写为 21DA:0:0:0:C2:EF0:A57E，或进一步缩写成 21DA::C2:EF0:A57E。零压缩只能在给定地址中使用一次，否则便不能确定每个双冒号“::”的实例表示的 0 位的数量。

在 IPv6 地址中有两类地址用来表示 IPv4 地址：一类是兼容的，由 96 位 0 和 32 位的 IPv4 地址来表示；另一类是映射的，由 80 位的 0、16 位的 1、32 位的 IPv4 地址来表示。

3. IPv6 的地址的分类

IPv6 的地址可以是单播、多播和任播 3 种基本类型地址之一。任播是 IPv6 新增的一种



地址类型，任播的目的站是一组计算机，但数据包在交付时只交付给其中的一个，通常是距离最近的一个。

4. IPv6 的变化

相对于 IPv4，IPv6 具有如下特点。

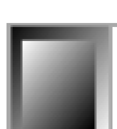
- 采用了全新的地址管理方式。
- 提供了地址自动分配机制。
- 增加了邻机发现协议。
- 简化了数据包的首部。
- 增强了安全性。
- 增强了移动性。

5. IPv4 向 IPv6 过渡

IPv6 与 IPv4 不兼容，但同所有其他的 TCP/IP 协议族中的协议兼容，即 IPv6 完全可以取代 IPv4。在 IPv6 成为主流协议前，首先使用 IPv6 协议栈的网络希望能与当前仍被 IPv4 支撑着的 Internet 进行正常通信，因此必须开发出 IPv4/IPv6 互通技术以保证 IPv4 能够平稳过渡到 IPv6。

目前解决过渡问题的基本技术主要有 3 种：兼容 IPv4 的 IPv6 地址(RFC2766)、双 IP 协议栈(RFC2893 obsolete RFC1933)和基于 IPv4 隧道技术的 IPv6(RFC2893)。

1.3 真题详解



1.3.1 综合知识试题

试题 1 (2011 年上半年试题 20)

不归零码(NRZ)的编码方法是 __(20)__ 。

(20) A. 用低电平表示二进制 0，用高电平表示二进制 1
B. 用高频信号表示二进制 0，用低频信号表示二进制 1
C. 比特中间有电平跳变表示二进制 0，无电平跳变表示二进制 1
D. 比特前面有电平跳变表示二进制 0，无电平跳变表示二进制 1

答案：(20)A

解析：不归零编码(Non-Return-Zero，NRZ)，用低电平表示二进制 0，用高电平表示二进制 1。不归零编码有单极型不归零编码和双极型不归零编码两种。

试题 2 (2011 年上半年试题 21、22)

时分多路复用是指各路信号在同一信道上占用不同的 __(21)__ ，无线通信中使用的 CDMA 是一种 __(22)__ 技术。

(21) A. 相应　　B. 频率　　C. 时间片　　D. 波长
(22) A. 时分多路　　B. 频分多路　　C. 空分多址　　D. 码分多址

答案：(21)C (22)D

解析：时分多路复用(Time Division Multiplexing，TDM)是以信道传输时间为分割对象，通过为多个信道分配互相不重叠的时间片的方法来实现多路复用。时分多路复用将用于传输的时间划分为若干个时间片，每个用户分得一个时间片。时分多路复用又分为同步时分复用(STDM)和异步时分复用(ATDM)。时分多路复用主要应用于 T1/E1 数字载波和 SONET/SDH。码分多址复用(Code Division Multiple Access，CDMA)是采用地址码、时间和频率共同区分信道的方式。其特征是每个用户具有特定的地址码，而地址码之间具有正交性，从而提高了资源的利用率。

试题 3 (2011 年上半年试题 23、24)

传统电话网采用的交换方式是__(23)__，帧中继网采用的交换方式是__(24)__。

(23) A. 电路交换 B. 报文交换 C. 虚电路交换 D. 数据报交换

(24) A. 电路交换 B. 报文交换 C. 虚电路交换 D. 数据报交换

答案：(23)A (24)C

解析：数据交换技术主要包括电路交换、报文交换、分组交换和信元交换。传统电话网采用的交换方式是电路交换，电路交换在数据传送之前需要建立一条物理通路，在线路被释放之前，该通路将一直被一对用户完全占有，电路交换适用于连续传送大量数据的情况。帧中继的设计目标主要是针对局域网之间的互联，它以面向连接的方式、合理的数据传输速率和低廉的价格提供数据传输速率，采用虚电路交换的方式。

试题 4 (2011 年上半年试题 25、26)

ARP 协议属于__(25)__协议，它的作用是__(26)__。

(25) A. 物理层 B. 数据链路层 C. 网络层 D. 传输层

(26) A. 实现 MAC 地址与主机名之间的映射
B. 实现 IP 地址与 MAC 地址之间的变换
C. 实现 IP 地址与端口号之间的映射
D. 实现应用进程与物理地址之间的变换

答案：(25)C (26)B

解析：IP 层也称网络互联层、网络层或网际层，其主要功能是负责在互联网上传输数据分组。相当于 OSI 参考模型的网络层无连接网络服务。主要协议是 IP 协议，其主要功能是路由选择和拥塞控制。另外，本层还定义了几个辅助协议。其中 ARP(地址解析协议)：根据 IP 地址查询对应的 MAC 地址。地址解析协议(ARP)的功能就是将 IP 地址转换成 MAC 地址。

试题 5 (2011 年上半年试题 27、28)

某公司有 1000 台主机，则必须给它分配__(27)__个 C 类网络。为了使这些子网汇聚成一个超网，则指定的子网掩码应该是__(28)__。

(27) A. 4 B. 8 C. 16 D. 24

(28) A. 255.240.0.0 B. 255.255.0.0
C. 255.255.252.0 D. 255.255.255.252

答案：(27)A　(28)C

解析：由于一个 C 类网络前 24 位为网络号，后 8 位为主机号，最多只能容纳 $2^8-2=254$ 台主机，因此 1000 台主机需要 4 个子网，可知子网号需要占 2 位，因此指定的子网掩码为 255.255.252.0= $(11111111.11111111.11111100.00000000)_2$。

试题 6　(2011 年上半年试题 29)

把 4 个网络 220.117.34.0/23、20.117.32.0/21、220.117.16.0/22 和 220.117.8.0/20 汇聚成一个超网，其目标地址是 (29) 。

(29) A. 220.117.0.0/13　　B. 220.117.0.0/18
C. 220.117.0.0/24　　D. 220.117.8.0/20

答案：(29)B

解析：将 4 个网络地址表示为二进制形式，为

220.117.34.0/23　→　11011100 01110101 00100010 00000000
220.117.32.0/21　→　11011100 01110101 00100000 00000000
220.117.16.0/22　→　11011100 01110101 00010000 00000000
220.117.8.0/20　→　11011100 01110101 00001000 00000000

这 4 个网络地址的前 18 位相同，可知汇聚地址为 220.117.0.0/18。

要将这 4 个网络聚合到一起，需要将 220.117.0.0/24～220.117.63.0/24。这 64 个网络汇聚起来，即 220.117.0.0/18。

试题 7　(2011 年上半年试题 30)

设有 4 个 IP 地址：129.47.16.254、129.47.17.1、129.47.32.254、129.47.33.1，如果子网掩码为 255.255.240.0，则属于同一个子网的是 (30) 。

(30) A. 129.47.16.254 和 129.47.33.1　　B. 129.47.17.1 和 129.47.32.254
C. 129.47.17.1 和 129.47.33.1　　D. 129.47.32.254 和 129.47.33.1

答案：(30)D

解析：子网掩码为 255.255.240.0，因此只需比较第 3 个字段。16=(00010000)2，17=(00010001)2，32=(00100000)2，33=(00100001)2，子网掩码的第 3 个字段为 240=(11110000)2，属于同一个子网的是选项 D 中的 129.47.32.254 和 129.47.33.1。

试题 8　(2011 年上半年试题 31)

互联网规定的 A 类私网 IP 地址为 (31) 。

(31) A. 10.0.0.0/8　　B. 172.16.0.0/20
C. 192.168.0.0/16　　D. 169.254.0.0/16

答案：(31)A

解析：网络号为 10 的 A 类 IP 地址被保留，主机地址范围为 10.0.0.0～10.255.255.255，含有 2^{24}≈1600 万个地址。

试题 9　(2011 年上半年试题 32、33)

SMTP 服务利用 (32) 连接传送数据，而 SNMP 使用的传输层协议是 (33) 。

(32) A. IP　　B. UDP　　C. TCP　　D. IMCP

(33) A. IP　　B. UDP　　C. TCP　　D. IMCP

答案：(32)C　(33)B

解析：SMTP、TELNET、FTP 用 TCP 连接传输数据，SNMP、TFTP、RPC 都是用 UDP 传输数据。

试题 10　(2011 年下半年试题 21)

设信道的码元速率为 300 波特，采用 4 相 DPSK 调制，则信道的数据速率为 (21) bps。

(21) A. 300　　B. 600　　C. 800　　D. 1000

答案：(21)C

解析：4 相 DPSK 调制就是用 4 种相位不同的码元来表示二进制比特信息，这样每个码元可以表示 2 比特信息，码元速率为 300 波特，即每秒传送 300 个码元，于是每秒可以传送 600 比特信息，所以数据速率为 600 bps。

试题 11　(2011 年下半年试题 22、23)

以太网标准 100 Base-T 规定的传输介质是 (22) ，1000 Base-CX 规定的传输介质是 (23) 。

(22) A.5 类 UTP　　B. 单模光纤　　C. STP　　D. 多模光纤

(23) A.5 类 UTP　　B. 单模光纤　　C. STP　　D. 多模光纤

答案：(22)A　(23)C

解析：以太网标准 100 Base-T 规定的传输介质是 5 类 UTP，1000 Base-CX 规定的传输介质是 150Ω平衡屏蔽双绞线(STP)。

试题 12　(2011 年下半年试题 25、26)

ICMP 协议属于 TCP/IP 网络中的 (25) 协议，ICMP 报文封装在 (26) 协议数据单元中传送。

(25) A. 数据链路层　　B. 网络层　　C. 传输层　　D. 会话层

(26) A. IP　　B. TCP　　C. UDP　　D. PPP

答案：(25)B　(26)A

解析：ICMP 作为 IP 层的差错报文传输机制，最基本的功能是提供差错报告。ICMP 报文封装在 IP 协议数据单元中传送。

试题 13　(2011 年下半年试题 27、28)

A 类网络是很大的网络，每个 A 类网络中可以有 (27) 个网络地址。实际使用中必须把 A 类网络划分为子网，如果指定的子网掩码为 255.255.192.0，则该网络被划分为 (28) 个子网。

(27) A. 2^{10}　　B. 2^{12}　　C. 2^{20}　　D. 2^{24}

(28) A. 128　　B. 256　　C. 1024　　D. 2048

答案：(27)D　(28)C

解析：A 类地址：由 1 个字节的网络地址和 3 个字节的主机地址组成，网络地址的最高位必须是“0”(每个字节有 8 位二进制数)。8 位作为网络号，24 位作为主机号，最多可以表示 126 个网络号(0 和 127 用作特殊地址)，每个 A 类地址主机数最多可有 $2^{24}-2$(16 777 214)个。如果指定的子网掩码为 255.255.192.0，则该网络被划分为 2^{10}=1024 个子网。



试题 14　(2011 年下半年试题 29、30)

在查找路由表时如果发现有多个选项匹配，那么应该根据 (29) 原则进行选择。

假设路由表有下列 4 个表项，那么与地址 139.17.145.67 匹配的是 (30) 。

(29) A. 包含匹配　B. 恰当匹配　C. 最长匹配　D. 最短匹配

(30) A. 139.17.145.32　B. 139.17.145.64　C. 139.17.147.64　D.139.17.177.64

答案：(29)C　(30)B

解析：路由表的项目由“网络前缀”和“下跳地址”组成。这样路由选择就变成了从匹配结果中选择具有最长网络前缀的路由的过程，这就是“最长前缀匹配”的路由选择原则。根据最长匹配原则，与地址 139.17.145.67 匹配的是 139.17.145.64。

试题 15　(2011 年下半年试题 31)

设有 4 条路由：172.18.129.0/24、172.18.130.0/24、172.18.132.0/24 和 172.18.133.0/24，如果进行路由汇聚，能覆盖这 4 条路由的地址是 (31) 。

(31) A. 172.18.128.0/21　B. 172.18.128.0/22

C. 172.18.130.0/22　D. 172.18.132.0/23

答案：(31)A

解析：路由汇聚时，将网络地址前面相同的部分作为网络段，不相同的部分开始划分主机段。题目中 4 个 IP 地址的前 2 个字段相同，因此只需比较第 3 个字段。$129=(10000001)_2$，$130=(10000010)_2$，$132=(10000100)_2$，$133=(10000101)_2$，它们的前 5 位相同。由此可知 4 个网络的相同部分共 21 位，汇聚后的超网地址是：172.18. 128.0/21。

试题 16　(2011 年下半年试题 32～35)

TCP 是互联网中的 (32) 协议，使用 (33) 次握手协议建立连接。这种建立连接的方法可以防止 (34) 。TCP 使用的流量控制协议是 (35) 。

(32) A. 传输层　B. 网络层　C. 会话层　D. 应用层

(33) A. 1　B. 2　C. 3　D. 4

(34) A. 出现半连接　B. 无法连接　C. 假冒的连接　D. 产生错误连接

(35) A. 固定大小的滑动窗口协议　B. 可变大小的滑动窗口协议

C. 后退 N 帧 ARQ 协议　D. 选择重发 ARQ 协议

答案：(32)A　(33)C　(34)D　(35)B

解析：TCP(传输控制协议)：面向连接的、可靠的数据流服务。TCP 是互联网中的传输层协议，使用 3 次握手协议建立连接。这种建立连接的方法可以防止产生错误连接。TCP 使用的流量控制协议是可变大小的滑动窗口协议。

试题 17　(2011 年下半年试题 37)

在生成树协议(STP)IEEE 802.1ld 中，根据 (37) 来选择根交换机。

(37) A. 最小的 MAC 地址　B. 最大的 MAC 地址

C. 最小的交换机 ID　D. 最大的交换机 ID

答案：(37)A

解析：STP(Spanning Tree Protocol，生成树协议)就是把一个环形的结构改变成一个树形

的结构。用来将物理上存在环路的网络，通过一种算法，在逻辑上阻塞一些端口，来生成一个逻辑上的树形结构。在生成树协议(STP)IEEE 802.11d 中，根据最小的交换机来选择根交换机。

试题 18 (2011 年下半年试题 39、40)

网桥是一种 (39) 设备，在现代网络中，用 (40) 代替了网桥。

(39) A. 物理层　B. 数据链路层　C. 网络层　D. 传输层

(40) A. 中继器　B. 路由器　C. 交换机　D. 网关

答案：(39)B　(40)C

解析：网桥(Bridge)是一个局域网与另一个局域网之间建立连接的桥梁。在局域网中，网桥是工作在介质访问子层的网络设备，相对于 OSI 模型，它工作在数据链路层。网桥具有过滤帧的功能。当网桥收到一个帧时，并不是向所有端口转发此帧，而是先检查此帧的目的 MAC 地址，然后再确定将该帧转发到哪一个端口。交换机(Switch)是采用电话交换机的原理，它可以让多对端口同时发送或接收数据，每一个端口独占整个带宽，从而大幅度提高了网络的传输速率。从技术上讲，以太网交换机实质上就是一个多端口的网桥，也工作在数据链路层。

试题 19 (2012 年上半年试题 22)

设信道的码元速率为 600 波特，采用 4 相 DPSK 调制，则其数据速率为 (22) bps。

(22) A. 300　B. 600　C. 1000　D. 1200

答案：(22)D

解析：根据奈奎斯特定理，码元携带的信息量由码元取的离散值个数决定。若采用 4 相 DPSK 调制，则码元可取 4 种离散值，一个码元携带两位信息。根据公式

$$R=B\log_2 N$$

则有 $R=B\log_2 N$=600 波特×2=1200(bps)

试题 20 (2012 年上半年试题 23)

路由器 Console 端口默认的数据速率为 (23) 。

(23) A. 2400 bps　B. 4800 bps　C. 9600 bps　D. 10Mbps

答案：(23)C

解析：把 PC 的 COM1 端口通过控制台电缆与交换机的 Console 端口相连，按照参数配置超级终端，就可以访问到交换机了。Console 端口默认的数据速率为 9600 bps。

试题 21 (2012 年上半年试题 24)

ADSL 采用的多路复用技术是 (24) 。

(24) A. 时分多路　B. 频分多路　C. 空分多路　D. 码分多址

答案：(24)B

解析：ADSL(Asymmetrical Digital Subscriber Line)是一种非对称 DSL 技术，采用频分多路复用技术，可在现有任意双绞线上传输，误码率低，传输速率较高。所谓非对称，就是上行速率和下行速率不同。ADSL 在一对铜线上，支持上行速率 512 kbps～1 Mbps，下行速率 1～8 Mbps，有效传输距离在 3～5 km。因此，本题的答案为 B。

试题 22　(2012 年上半年试题 26~28)

如果一个公司有 1000 台主机，则至少需要给它分配 (26) 个 C 类网络。为了使该公司的网络地址在路由表中只占一行，给它指定的子网掩码必须是 (27) 。这种技术叫作 (28) 技术。

(26) A. 2　　B. 4　　C. 8　　D. 16

(27) A. 255.192.0.0　　B. 255.240.0.0　　C. 255.255.240.0　　D. 255.255.252.0

(28) A. NAT　　B. PROXY　　C. CIDR　　D. SOCKS

答案：(26)B　(27)D　(28)C

解析：每个 C 类网络可提供 254 个主机地址，1000 台主机大约需要 4 个 C 类网络，这些子网合成一个超网，其网络掩码应为 255.255.252.0。这种技术就是无类别域间路由技术 CIDR。

试题 23　(2012 年上半年试题 29)

下面的地址中，属于单播地址的是 (29) 。

(29) A. 172.31.128.255/18　　B. 10.255.255.255/8

C. 192.168.24.59/30　　D. 224.105.5.211/8

答案：(29)A

解析：172.31.128.255/18 的二进制是 10101100.00011111.10000000.11111111，其网络号为 18 位，即是 10101100.00011111.10 所以其主机地址是 000000.11111111。它既不是全 0 的，也不是全 1 的主机地址。所以是单播地址。10.255.255.255/8 的二进制是 00001010.11111111.11111111.11111111，这是一个 A 类广播地址。同理，192.168.24.59/30 也是一个广播地址。地址 224.105.5.211/8 是 D 类地址，作组播地址用。

试题 24　(2012 年上半年试题 30)

设有下面 4 条路由：192.168.129.0/24、192.168.130.0/24、192.168.132.0/24 和 192.168.133.0/24，如果进行路由汇聚，能覆盖这 4 条路由的地址是 (30) 。

(30) A. 192.168.130.0/22　　B. 192.168.128.0/22

C. 192.168.128.0/21　　D. 192.168.132.0/23

答案：(30)C

解析：地址 192.168.129.0/24 的二进制是 11000000 10101000 10000001 00000000。

地址 192.168.130.0/24 的二进制是 11000000 10101000 10000010 00000000。

地址 192.168.132.0/24 的二进制是 11000000 10101000 10000100 00000000。

地址 192.168.133.0/24 的二进制是 11000000 10101000 10000101 00000000。

所以，能覆盖这 4 条路由的地址是 192.168.128.0/21。

试题 25　(2012 年上半年试题 32、33)

ARP 协议属于 (32) 层，其作用是 (33) 。

(32) A. 传输层　　B. 网络层　　C. 会话层　　D. 应用层

(33) A. 由 MAC 地址求 IP 地址　　B. 由 IP 地址求 MAC 地址

C. 由 IP 地址查域名　　D. 由域名查 IP 地址

答案：(32)B　(33)B

解析：ARP 协议属于网络层，其作用是由 IP 地址求 MAC 地址。

试题 26　(2012 年上半年试题 31)

IP 地址块 192.168.80.128/27 包含了 (31) 个可用的主机地址。

(31) A. 15　　B. 16　　C. 30　　D. 32

答案：(31)C

解析：本题中地址块 192.168.80.128/27 预留的主机 ID 为 5 位，包含的地址数为 32，其中可作为主机地址的是 30 个。

试题 27　(2012 年上半年试题 34、35)

在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位、7 位数据位、1 位奇偶位和 1 位终止位，每秒钟传送 200 个字符，采用 4 相位调制，则码元速率为 (34) ，有效数据速率为 (35) 。

(34) A. 50 波特　　B. 500 波特　　C. 550 波特　　D. 1000 波特

(35) A. 700 bps　　B. 1000 bps　　C. 1400 bps　　D. 2000 bps

答案：(34)D　(35)C

解析：因为 4 相位调制说明每波特代表两位数据，所以波特率为

$$B=(1+7+1+1)\times200\div2=1000\text{ 波特}$$

有效数据速率 $R=7\times200=1400$ bps。

试题 28　(2012 年下半年试题 20、21)

光纤通信中使用的复用方式是 (20) 。T1 载波采用的复用方式是 (21) 。

(20) A. 时分多路　　B. 空分多路　　C. 波分多路　　D. 频分多路

(21) A. 时分多路　　B. 空分多路　　C. 波分多路　　D. 频分多路

答案：(20)C　(21)A

解析：光纤通信中使用的复用方式是波分多路复用(WDM)技术，一根光纤同时传输几个不同波长的光载波，每个光载波携带不同的信息。

T1 载波是专用电话连接、时分多路数字传输设施，其支持的数据传输速度为 1.544Mbps。T1 线路实际上是由 24 个单独的通道组成的，每个通道支持 64 kbps 的传输速度。大多数的电话公司只允许用户购买这些被称为部分 T1 接入的单独通道的一部分。T1 载波开发于 20 世纪 60 年代，其现在以未屏蔽的双绞线电缆上，以成对的方式执行全双工通信制。

试题 29　(2012 年下半年试题 24、25)

ICMP 是 TCP/IP 网络中的重要协议，ICMP 报文封装在 (24) 协议数据单元中传送。如果在 IP 数据报传送过程中发现 TTL 字段为零，则路由器发出 (25) 报文。

(24) A. IP　　B. TCP　　C. UDP　　D. PPP

(25) A. 超时　　B. 路由重定向　　C. 源抑制　　D. 目标不可到达

答案：(24) A　(25)A

解析：ICMP 是 TCP/IP 协议族的一个子协议，属于网络层协议，主要用于在主机与路由器之间传递控制信息，包括报告错误、交换受限控制和状态信息等。当遇到 IP 数据无法

访问目标、IP 路由器无法按当前的传输速率转发数据包等情况时，会自动发送 ICMP 消息。ICMP 提供一致易懂的出错报告信息。发送的出错报文返回到发送原数据的设备，因为只有发送设备才是出错报文的逻辑接受者。发送设备随后可根据 ICMP 报文确定发生错误的类型，并确定如何才能更好地重发失败的数据包。但是 ICMP 唯一的功能是报告问题而不是纠正错误，纠正错误的任务由发送方完成。如果在 IP 数据报传送过程中发现 TTL 字段为零，则路由器发出超时报文。

试题 30　(2012 年下半年试题 26、27)

分配给某公司网络的地址块是 220. 17. 192. 0/20，该网络被划分为 (26) 个 C 类子网，不属于该公司网络的子网地址是 (27) 。

(26) A. 4　　B. 8　　C. 16　　D. 32

(27) A. 220. 17. 203. 0　　B. 220. 17. 205. 0
C. 220. 17. 207. 0　　D. 220. 17. 213. 0

答案：(26) C　(27) D

解析：C 类子网，子网掩码应为 255.255.255.0，现在子网掩码为 255.255.240.0，则子网掩码的数目为 2^4=16 个。16 个子网号的第三个字段范围为 192～207，因此 D 不属于该公司网络的子网地址。

试题 31　(2012 年下半年试题 29)

对于一个 B 类网络，可以分配 (29) 个主机地址。

(29) A. 1022　　B. 4094　　C. 32766　　D. 65534

答案：(29)D

解析：B 类网络，16 位子网掩码，主机地址有 2^{16}−2=65534 个。

试题 32　(2012 年下半年试题 32、33)

DHCP 协议的功能是 (32) ，它使用 (33) 作为传输协议。

(32) A. 为客户自动进行注册　　B. 为客户机自动配置 IP 地址
C. 使用 DNS 名字自动登录　　D. 使用 WINS 名字进行网络查询

(33)　A. TCP　　B. SMTP　　C. UDP　　D. SNMP

答案：(32)B　(33)C

解析：动态主机设置协议(Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)是一个局域网的网络协议，使用 UDP 协议工作，主要有两个用途：给内部网络或网络服务供应商自动分配 IP 地址，给用户或者内部网络管理员作为对所有计算机作中央管理的手段。

试题 33　(2012 年下半年试题 34)

根据 EIA/TIA-568 标准的规定，在综合布线时，信息插座到网卡之间的最大距离为 (34) 米。

(34) A. 10　　B. 130　　C. 50　　D. 100

答案：(34)A

解析：EIA (Electronic Industries Association 美国电子工业协会)是专门制定有关界面电气特性的组织，已制定的标准有如 RS-232，RS-485 等；而美国通信工业协会(Telecommunications Industries Association，TIA)则是专门制定通信配线及架构的标准组织。

1985 年初，在计算机与通信方面一直都缺乏建筑物中通信配线系统的标准，CCIA (Computer Communications Industry Association)就要求 EIA 希望能发展出计算机与通信方面的标准，1991 年 7 月，EIA/TIA-568 标准出现了。根据 EIA/TIA-568 标准的规定，在综合布线时，信息插座到网卡之间的最大距离为 10 米。

试题 34 (2012 年下半年试题 35)

IEEE802. 11 定义了 Ad Hoc 无线网络标准。下面关于 Ad Hoc 网络的说明中错误的是 (35) 。

(35) A. 这是一种点对点连接的网络
B. 这种网络需要有线网络和接入点的支持
C. 以无线网卡连接的终端设备之间可以直接通信
D. 这种网络可以是单跳或多跳的

答案：(35)B

解析：Ad-Hoc(点对点)模式：ad-hoc 模式就和以前的直连双绞线概念一样，是 P2P 的连接，所以也就无法与其他网络沟通了。一般无线终端设备像 PMP、PSP、DMA 等用的就是 Ad-Hoc 模式。 在家庭无线局域网的组建，最简单的莫过于两台安装有无线网卡的计算机实施无线互联，其中一台计算机连接 Internet 就可以共享带宽。因此 B 错误。

试题 35 (2013 年上半年试题 23)

如果在网络入口处封锁了 TCP 和 UDP 端口 21、23 和 25，下面那种应用可以访问该网络？(23) 。

(23) A. FTP B. DNS C. SMTP D. Telnet

答案：(23)B

解析：本题考查网络端口号与网络服务的对应，应试者应记住这些对应关系。

端口 21 对应服务 FTP；端口 23 对应服务 Telnet；端口 25 对应服务 SMTP。而 DNS 的端口号为 53。

试题 36 (2013 年上半年试题 24)

ISO/OSI 参考模型的哪个协议层使用硬件地址作为服务访问点？(24)。

(24) A. 物理层 B. 数据链路层 C. 网络层 D. 传输层

答案：(24)B

解析：本题考查 ISO/OSI 参考模型七层协议的理解。

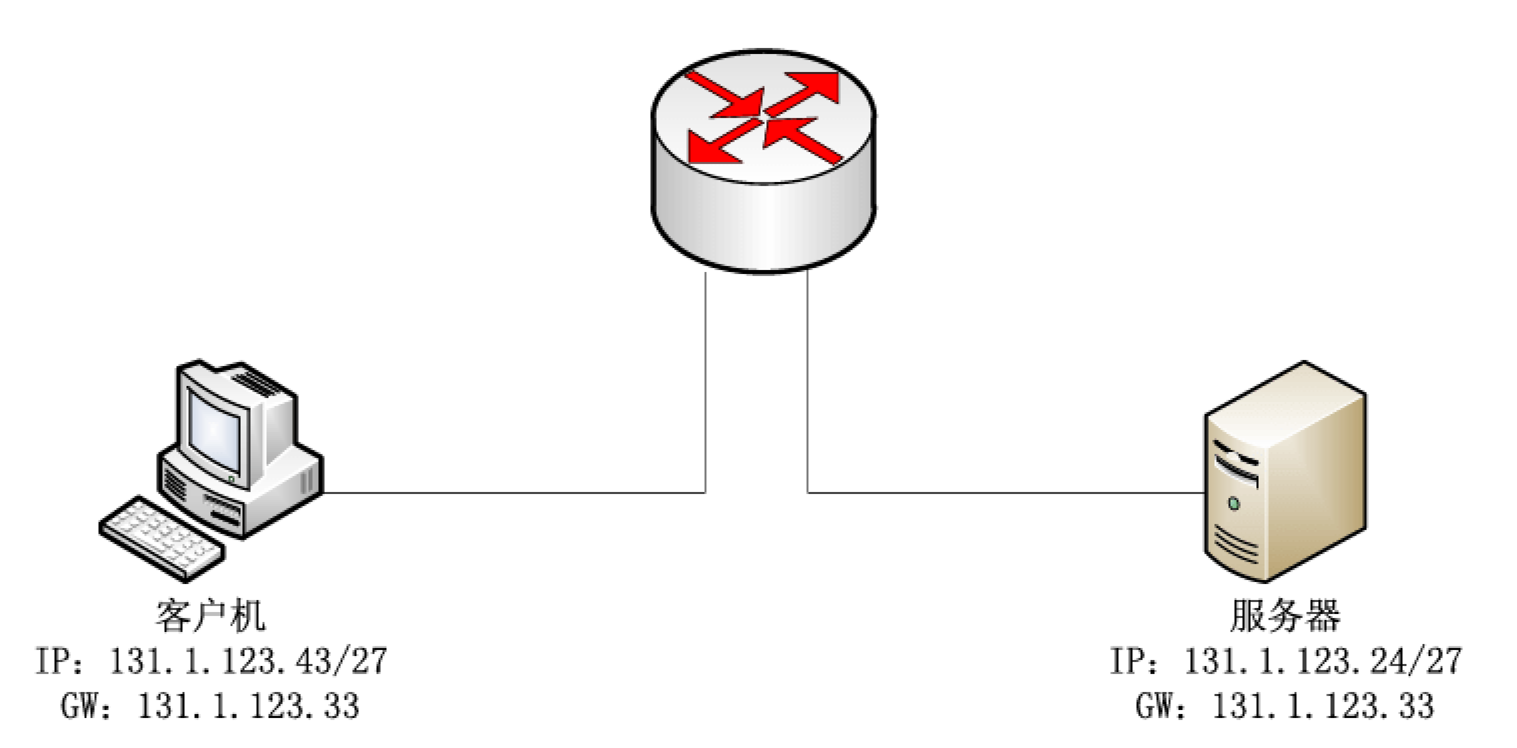
七层协议中数据链路层使用硬件地址作为服务访问点。

试题 37 (2013 年上半年试题 25)

参见下图的网络配置，客户机无法访问服务器，原因是什么？(25)。

(25) A. 服务器的 IP 地址是广播地址
B. 客户机的 IP 地址是子网地址
C. 客户机与默认网关不在同一子网中
D. 服务器与默认网关不在同一子网中





答案：(25)D

解析：本题考查计算机网络基础知识。

默认网关就像一个关卡，用来分配 IP 地址与连接服务器和客户端的应当设置在一个网段上。客户端进行访问的时候首先要向网关提交要访问的服务器地址由网关去查找和连接，不在一个网段上，网关将找不到要访问的服务器。

试题 38　(2013 年上半年试题 27)

在一条点对点的链路上，为了减少地址的浪费，子网掩码应该指定为(27)。

(27) A. 255.255.255.252　　B. 255.255.255.248

C. 255.255.255.240　　D. 255.255.255.196

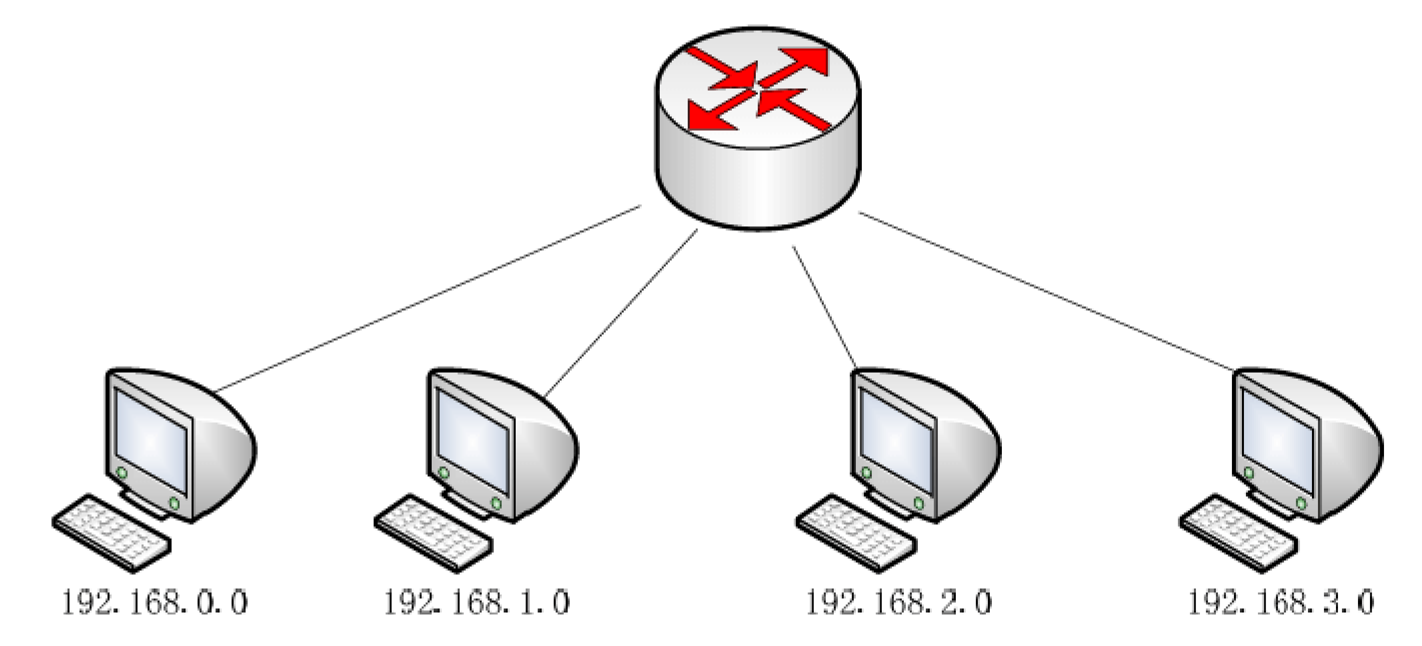
答案：(27)A

解析：本题考查子网掩码以及网络地址的基本知识。

设置为 255.255.255.252，减去一个广播地址一个网络地址，就剩 2 个 IP 地址，2 个 IP 地址分在链路两端的设备上。

试题 39　(2013 年上半年试题 28)

参见下图，4 个主机接入了网络，路由器汇总的地址是(28)。



(28) A. 192.168.0.0/21　　B. 192.168.0.0/22

C. 192.168.0.0/23　　D. 192.168.0.0/24

答案：(28)B

解析：本题是关于聚合网络以及子网地址分配的问题。

根据 4 个主机的地址可知，子网掩码为 22 位。

试题 40 (2013 年上半年试题 32)

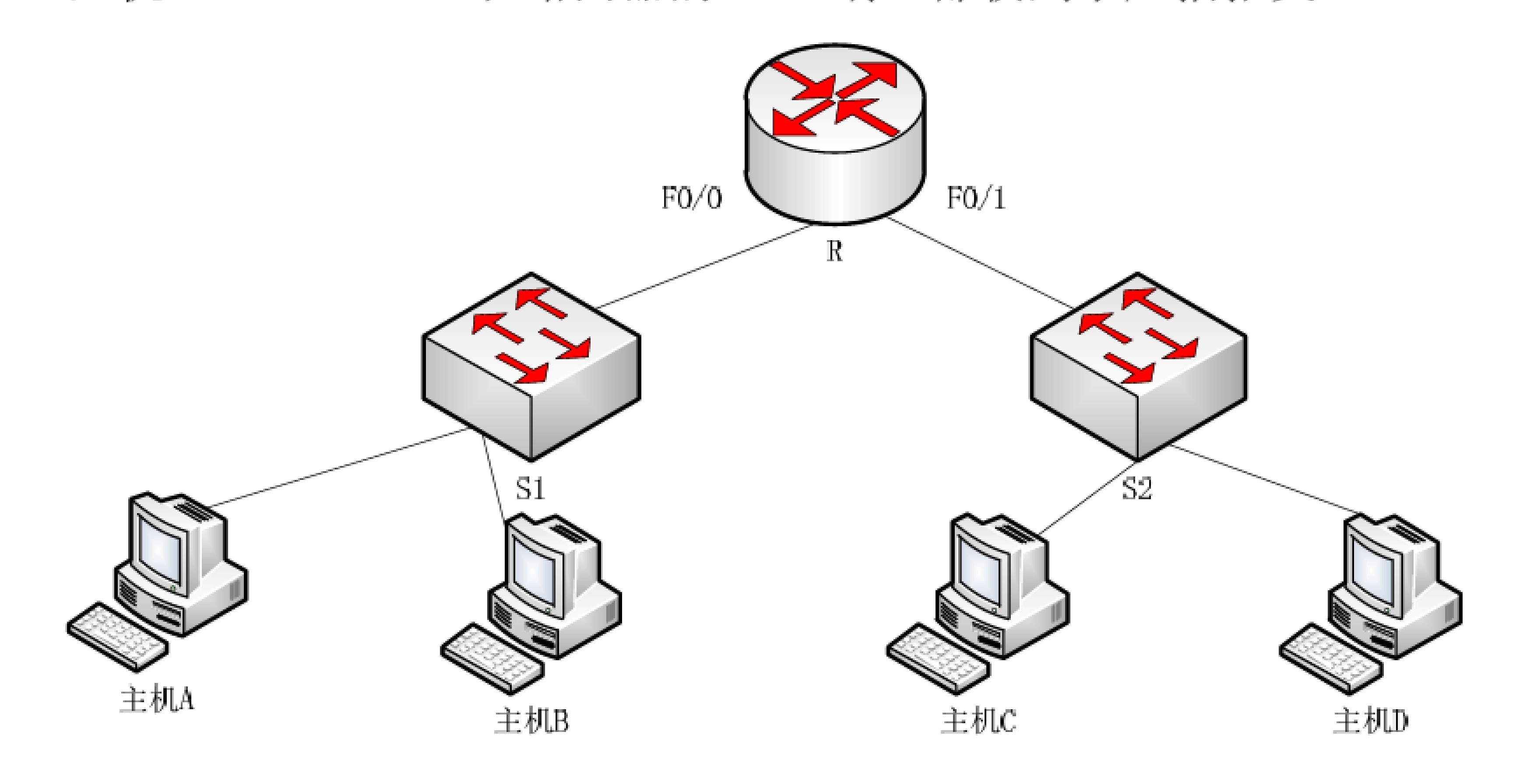
参见下图，两个交换机都是默认配置，当主机 A 发送一个广播帧时，(32)。

(32) A. 主机 B、C、D 都收到了这个广播报文

B. 主机 B 和路由器的 F0/0 端口收到了广播报文

C. 主机 B、C、D 和路由器的 F0/0 端口收到了广播报文

D. 主机 A、B、C、D 和路由器的 F0/0 端口都收到了广播报文



答案：(32)B

解析：本题考查局域网通信的基本知识。

路由器是三层的设备，默认情况下它不转发广播包，因此它的每个接口都是一个广播域。

1.3.2 案例分析试题

试题 (2013 年上半年下午试题一)

试题一(共 20 分)

阅读以下说明，回答问题 1 至问题 4，将解答填入答题纸对应的解答栏内。

【说明】

某单位网络结构如题图 1-1 所示，其中楼 B 与楼 A 距离约 1500 米。

【问题 1】(4 分)

在该单位综合布线时，实现楼 A 与楼 B 之间的干线电缆或光纤、配线设备等组成的布线子系统称为__①__；实现楼 A 内楼层 1 到楼层 3 连接的配线设备、干线电缆或者光纤以及跳线等组成的布线子系统称为__②__。

【问题 2】(6 分)

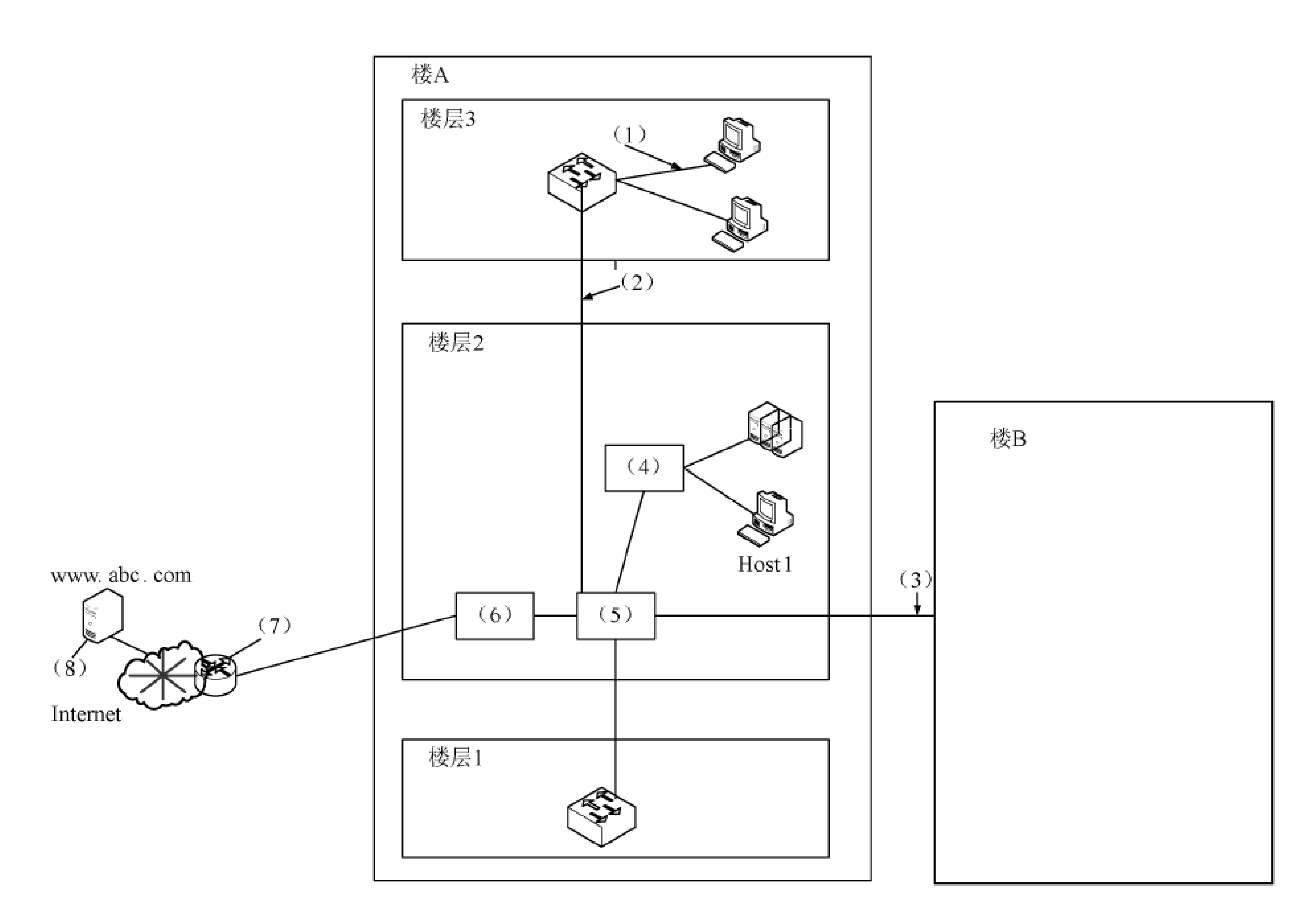
为题图 1-1 中(1)～(3)处选择介质，填写在答题纸的相应位置。

备选介质(每种介质限选一次)：超五类 UTP　多模光纤　单模光纤

【问题 3】(6 分)

从题表 1-1 中为题图 1-1 中(4)～(6)处选择合适设备名称。





题图 1-1

题表 1-1

设备类型	设备名称	数量
路由器	Router1	1
三层交换机	Switch1	1
二层交换机	Switch2	1

【问题 4】(4 分)

在 host1 中运行 tracert www.abc.com 命令后，显示结果如题图 1-2 所示。依据题图 1-2 中的显示结果，填写题图 1-1 中(7)、(8)处空缺的 IP 地址。

```
C: Document and settings\User>tracert www.abc.com
Tracing route to www.abc.com[123.125.116.12]
over a maximum of 30hops
1 2ms  1ms  <1ms  219.245.67.254
2 3ms  2ms  1ms   123.155.79.65
3 <1ms <1ms <1ms  123.138.79.1
4 21ms 19ms 19ms  219.158.16.73
5 22ms 23ms 23ms  123.126.0.128
6 18ms 18ms 18ms  61.148.156.138
7 19ms 19ms 19ms  123.125.116.12

Trace complete.
```

题图 1-2

参考答案：

【问题 1】①建筑群子系统　　②垂直子系统

【问题 2】(1)超五类 UTP　　(2)多模光纤　　(3)单模光纤

【问题 3】(4)Switch2　　(5)Switch1　　(6)Router1

【问题 4】(7)123.138.79.1　　(8)123.125.116.12

要点解析：

【问题 1】

建设规模较大的机构，通常都有几座相邻建筑物或不相邻建筑物构成的园区，需用传输介质(电缆或光缆)和各种支持设备，把它们彼此间由相关的语言、数据、图像和监控等系统连接在一起，成为一个建筑群子系统。建筑群子系统的作用是连接几栋建筑之间的设备间子系统，实现大面积地区的通信连接，并对电信公用网形成唯一的出、入端口。这部分布线系统可以是架空电缆、直埋电缆、地下管道电缆，或者这三者敷设方式的任意组合。建筑群子系统(campussub system)由建筑群配线设备(CD)、建筑物之间的干线电缆或光缆、跳线等组成。

垂直干线子系统(也称为垂直子系统)由设备间的建筑物配线设备(BD)和跳线，以及设备间至各楼层配线间的干线电缆组成。

【问题 2】

关于介质：超五类双绞线具有衰减小，串扰少，并且具有更高的衰减与串扰的比值(ACR)和信噪比(signal to noise ratio)、更小的时延误差，性能得到很大提高。超五类线主要用于千兆位以太网(1000 Mbps)。“超五类”指的是：超五类非屏蔽双绞线(Unshielded Twisted Pair，UTP)非屏蔽双绞线电缆是由多对双绞线和一个塑料护套构成。五类是指国际电气工业协会为双绞线电缆的传输频率为 100 MHz(支持双工应用)。超五类双绞线主要用于通信公司或者网络公司部署户外短距离链接。 普通五类线最大有效通信距离为 100 m，超五类可以最大通信距离为 300 m。并且外面保护层的使用寿命比普通五类线的使用寿命长很多。多数的从小区网关或者整楼网关中连接到你的路由器或者交换器的线就是超五类线。

多模光纤容许不同模式的光于一根光纤上传输，由于多模光纤的芯径较大，故可使用较为廉价的耦合器及接线器，多模光纤的纤芯直径为 50～100 μm。相对于双绞线，多模光纤能够支持较长的传输距离，在 10 mbps 及 100 Mbps 的以太网中，多模光纤最长可支持 2000 m 的传输距离，而于 1 Gps 千兆网中，多模光纤最高可支持 550 m 的传输距离，在 10 Gps 万兆网中，多模光纤 OM3 可到 300 m，OM4 可达 500 m。

单模光纤(Single Mode Fiber)：中心玻璃芯很细(芯径一般为 9 或 10 μm)，只能传输一种模式的光。因此，其模间色散很小，适用于远程通信，但还存在着材料色散和波导色散，这样单模光纤对光源的谱宽和稳定性有较高的要求，即谱宽要窄，稳定性要好。后来又发现在 1.31 μm 波长处，单模光纤的材料色散和波导色散一为正、一为负，大小也正好相等。这样，1.31 μm 波长区就成了光纤通信的一个很理想的工作窗口，也是现在实用光纤通信系统的主要工作波段 1.31 μm 常规单模光纤的主要参数是由国际电信联盟 ITU－T 在 G652 建议中确定的，因此这种光纤又称 G652 光纤。

单、多模光纤的区别在于：①单模传输距离远多模；②单模传输带宽大；③单模不会发生色散，质量可靠；④单模通常使用激光作为光源，贵，而多模通常用便宜的 LED；⑤单模价格比较高；⑥多模的价格便宜，可以近距离传输。

【问题 3】

路由器(Router)是连接因特网中各局域网、广域网的设备，它会根据信道的情况自动选

择和设定路由，以最佳路径，按前后顺序发送信号的设备。 路由器是互联网络的枢纽、“交通警察”。目前路由器已经广泛应用于各行各业，各种不同档次的产品已成为实现各种骨干网内部连接、骨干网间互联和骨干网与互联网互联互通业务的主力军。路由和交换之间的主要区别就是交换发生在 OSI 参考模型第二层(数据链路层)，而路由发生在第三层，即网络层。这一区别决定了路由和交换在移动信息的过程中需使用不同的控制信息，所以两者实现各自功能的方式是不同的。

三层交换机就是具有部分路由器功能的交换机，三层交换机的最重要目的是加快大型局域网内部的数据交换，所具有的路由功能也是为这目的服务的，能够做到一次路由，多次转发。对于数据包转发等规律性的过程由硬件高速实现，而像路由信息更新、路由表维护、路由计算、路由确定等功能，由软件实现。三层交换技术就是二层交换技术+三层转发技术。传统交换技术是在 OSI 网络标准模型第二层——数据链路层进行操作的，而三层交换技术是在网络模型中的第三层实现了数据包的高速转发，既可实现网络路由功能，又可根据不同网络状况做到最优网络性能。

二层交换技术是发展比较成熟，二层交换机属数据链路层设备，可以识别数据包中的 MAC 地址信息，根据 MAC 地址进行转发，并将这些 MAC 地址与对应的端口记录在自己内部的一个地址表中。

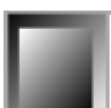
【问题 4】

本题考查 tracert 命令的含义。Tracert(跟踪路由)是路由跟踪实用程序，用于确定 IP 数据包访问目标所采取的路径。Tracert 命令用 IP 生存时间 (TTL) 字段和 ICMP 错误消息来确定从一个主机到网络上其他主机的路由。其命令格式为

```
tracert [-d] [-h maximum_hops] [-j computer-list] [-w timeout] target_name
```

根据命令运行结果图，可知目标 ip 地址为 123.125.116.12，最后一跳 ip 地址为 123.138.79.1。

1.4　强化训练



1.4.1　综合知识试题

试题 1

曼彻斯特编码与不归零码(NRZ)相比，其优点是 (1) 。

(1) A. 编码效率更高　　　　　B. 能提供比特同步信息
　　C. 可以提供更高的数据速率　D. 可以提供更大的输出功率

试题 2

无线微波通信在数据通信中占有重要的地位，微波通信的特点是 (2) 。

(2) A. 微波收到电离层的反射，可以传到很远的距离
　　B. 卫星微波系统需要 4 个以上的通信卫星才能覆盖地球表面

C. 微波频段的干扰少，传输质量高

D. 卫星微波通信的延迟小，适合交互式应用

试题 3

码分多址(CDMA)是一种多路复用技术，在 CDMA 系统中靠__(3)__来区分不同的信道。

(3) A. 码序列　　B. 波长　　C. 频率　　D. 时间

试题 4

帧中继作为一种远程接入方式有许多优点，下面的选项中错误的是__(4)__。

(4) A. 帧中继比 X.25 的通信开销少，传输速度更快

B. 帧中继与 DDN 相比，能以更灵活的方式支持突发式通信

C. 帧中继比异步传输模式能提供更高的数据速率

D. 租用帧中继虚电路比租用 DDN 专线的费用低

试题 5

IPv4 数据包首部的最小长度为__(5)__字节。

(5) A. 10　　B. 20　　C. 30　　D. 40

试题 6

TCP/IP 协议簇包含多个协议，它们之间必须满足特定的封装关系，下面的选项中正确的是__(6)__。

A.

TFTP
ICMP
TCP
TP

B.

TELENT
TCP
IP
Ethernet

C.

SMTP
UDP
IP
ICMP

D.

FTP
TCP
ARP
IP

试题 7

下面给出的网络地址中，属于私网地址的是__(7)__。

(7) A. 128.12.73.214　　B. 192.32.146.23

C. 172.34.21.18　　D. 10.25.34.124

试题 8

网络 212.31.136.0/24 和 212.31.143.0/24 汇聚后的地址是__(8)__。

(8) A. 212.31.136.0/21　　B. 212.31.136.0/20

C. 212.31.136.0/22　　D. 212.31.128.0/21



试题 9

IP 地址块 202.120.80.128/26 包含了__(9)__个主机地址。

(9) A. 15　B. 31　C. 62　D. 127

试题 10

下面给出的地址中，包含在地址块 172.17.16.0/23 中的广播地址是__(10)__。

(10) A. 172.17.17.255/23　B. 172.17.16.255/23
C. 172.17.17.255/22　D. 172.17.31.255/22

试题 11

IPv6 地址 FF05::B3 的完整形式是__(11)__。

(11) A. FF05:0000:B300　B. FF05:0:0:0:0:0:0:B300
C. FF05:0000:00B3　D. FF05:0:0:0:0:0:0:00B3

试题 12

在下面的选项中，比较准确地描述了不归零码的是__(12)__。

(12) A. 用低电平表示二进制 0，用高电平表示二进制 1
B. 用电平从低到高的跳变表示二进制 0，从高到低的跳变表示二进制 1
C. 每比特的开始无跳变表示二进制 0，有跳变表示二进制 1
D. 每比特中间回到 0 电平表示二进制 0，不回到 0 电平表示二进制 1

试题 13

关于双绞线，下面的描述中正确的是__(13)__。

(13) A. 1 类双绞线可以使用在局域网中
B. 5 类双绞线电缆由 4 对导线组成
C. 6 类双绞线与 RJ-45 接插件不兼容
D. 7 类双绞线与 RJ-45 接插件兼容

试题 14

T1 载波采用__(14)__复用技术，将__(15)__路话音复用在一条通信线路上，每路话音信号要经过编码器进行采样，采样频率为__(16)__Hz。

(14) A. 时分多路　B. 频分多路　C. 空分多路　D. 码分多址

(15) A. 16　B. 24　C. 59　D. 124

(16) A. 50　B. 1000　C. 8000　D. 10000

试题 15

路由器工作在__(17)__层。

(17) A. 应用层　B. 传输层　C. 网络层　D. 数据链路层

试题 16

在下列应用层协议中，利用 UDP 实现无连接传输的是__(18)__，利用 TCP 实现面向连接传输的是__(19)__。

(18) A. SMTP　B. FTP　C. TELNET　D. SNMP
(19) A. TFTP　B. FTP　C. RPC　D. SNMP

试题 17

IP 地址块 222.125.80.128/26 包含了 (20) 个可用主机地址，这些可用地址中最小的地址是 (21) ，最大地址是 (22) 。

(20) A. 14　B. 30　C. 62　D. 126
(21) A. 222.125.80.128　B. 222.125.80.129
C. 222.125.80.159　D. 222.125.80.160
(22) A. 222.125.80.128　B. 222.125.80.190
C. 222.125.80.192　D. 222.125.80. 254

试题 18

使用 CIDR 技术把 4 个网络 202.17.0.0/21、202.17.16.0/20、202.17.8.0/22 和 202.17.34.0/23 汇聚成一条路由信息，得到的目标地址是 (23) 。

(23) A. 202.17.0.0/13　B. 202.17.0.0/24
C. 202.17.0.0/18　D. 202.17.8.0/20

试题 19

IPv6 地址为 (24) 位。

(24) A. 128　B. 64　C. 48　D. 32

试题 20

按照域名系统的定义，域名 www.sales.microsoft.com 包含 4 个标识符，其中 (25) 是顶级域名， (26) 是注册给组织或个人的二级域名。

(25) A. WWW　B. sales　C. microsoft　D. com
(26) A. WWW　B. sales　C. microsoft　D. com

试题 21

下列关于 ADSL 的描述中，错误的是 (27) 。

(27) A. ADSL 是以普通铜质电话线为传输介质的传输技术
B. ADSL 提供下行线和上行线路对称的带宽
C. ADSL 采用频分多路复用技术提供较高的数据速率
D. ADSL 只需要一对双绞线就可完成双向传输

试题 22

在两地之间通过卫星信道发送数据包，传播延迟是 270 ms，数据速率是 50 kbps，数据长度是 3000 b，从开始发送到接收完成需要的时间是 (28) 。

(28) A. 50 ms　B. 330 ms　C. 500 ms　D. 600 ms

试题 23

设信道带宽为 3000 Hz，信噪比为 30 dB，则可达到的最大数据速率约为 (29) 。

(29) A. 30 bps　　B. 300 bps　　C. 3 kbps　　D. 30 kbps

试题 24

集线器与交换机都是以太网的连接设备，这两者的区别是 (30) 。

(30) A. 集线器的各个端口构成一个广播域，而交换机的端口不构成广播域
B. 集线器的各个端口构成一个冲突域，而交换机的端口不构成冲突域
C. 集线器不能识别 IP 地址，而交换机还可以识别 IP 地址
D. 集线器不能连接高速以太网，而交换机可以连接高速以太网

试题 25

单模光纤与多模光纤的区别是 (31) 。

(31) A. 单模光纤的纤芯直径小，而多模光纤的纤芯直径大
B. 单模光纤的包层直径小，而多模光纤的包层直径大
C. 单模光纤由一根光纤构成，而多模光纤由多根光纤构成
D. 单模光纤传输距离近，而多模光纤的传输距离远

试题 26

下列网络互连设备中，属于物理层的是 (32) ，属于网络层的是 (33) 。

(32) A. 中继器　　B. 交换机　　C. 路由器　　D. 网桥
(33) A. 中继器　　B. 交换机　　C. 路由器　　D. 网桥

试题 27

在 ISO OSI/RM 中，实现端系统之间通信的是 (34) ，进行路由选择的是 (35) 。

(34) A. 物理层　　B. 网络层　　C. 传输层　　D. 表示层
(35) A. 物理层　　B. 网络层　　C. 传输层　　D. 表示层

试题 28

因特网中的协议应该满足规定的层次关系，下面的选项中能正确表示协议层次和对应关系的是 (36) 。

(36) A.

HTTP	Telnet
IP	TCP
UDP	

B.

BGP	Telnet
TCP	IP
UDP	

C.

HTTP	SNMP
TCP	UDP
IP	

D.

SMTP	FTP
TCP	UDP
IP	

试题 29

某用户分配了 8 个 C 类地址块 200.16.0.0～200.16.7.0，这 8 个地址块汇聚的路由可以表示为 (37) ，其中可以分配 (38) 个主机地址。

(37) A. 200.16.0.0/20　　B. 200.16.0.0/21　　C. 200.16.0.0/16　　D. 200.16.0.0/24
(38) A. 2032　　B. 1792　　C. 1778　　D. 1600

试题 30

某主机的 IP 地址为 200.15.13.12/22，其子网掩码是__(39)__。

(39) A. 255.255.248.0　　B. 255.255.240.0
C. 255.255.252.0　　D. 255.255.255.0

试题 31

A 类网络 100.0.0.0～100.255.255.255 包含的主机地址数大约是__(40)__。

(40) A. 3000 万　　B. 1600 万　　C. 6.4 万　　D. 1 万

试题 32

某公司网络的地址是 100.15.192.0/18，划分成 16 个子网，下面选项中不属于这 16 个子网的是__(41)__。

(41) A. 100.15.236.0/22　　B. 100.15.224.0/22
C. 100.15.208.0/22　　D. 100.15.254.0/22

试题 33

把 4 个网络 133.24.12.0/24、133.24.13.0/24、133.24.14.0/24 和 133.24.15.0/24 汇聚成一个超网，得到的地址是__(42)__。

(42) A. 133.24.8.0/22　　B. 133.24.12.0/22
C. 133.24.8.0/21　　D. 133.24.12.0/21

试题 34

IPv6 地址有 3 种类型，下面选项中不属于这 3 种类型的是__(43)__。

(43) A. 广播　　B. 组播　　C. 单播　　D. 任意播

试题 35

IPv6 地址 12CD:0000:0000:FF30:0000:0000:0000:0000/60 可以表示成各种简写形式，下面选项中，正确的写法是__(44)__。

(44) A. 12CD:0:0:FF30::/60　　B. 12CD:0:0:FF3/60
C. 12CD::FF30/60　　D. 12CD::FF30::/60

试题 36

将域名转换成 IP 地址是由__(45)__协议来完成的，将 IP 地址转换成 MAC 地址是由__(46)__协议来完成的。

(45) A. DNS　　B. ARP　　C. DHCP　　D. RARP
(46) A. DNS　　B. ARP　　C. DHCP　　D. RARP

试题 37

基带同轴电缆的特性阻抗是__(47)__，CATV 电缆的特性阻抗是__(48)__。

(47) A. 25 Ω　　B. 50 Ω　　C. 75 Ω　　D. 100 Ω
(48) A. 25 Ω　　B. 50 Ω　　C. 75 Ω　　D. 100 Ω



试题 38

集线器是一种物理层联网设备，下面有关集线器的论述中，错误的是__(49)__。

(49) A. 集线器没有自动寻址能力
B. 连接在集线器上的故障设备不会影响其他节点通信
C. 集线器可以隔离广播风暴
D. 连接在集线器上的所有节点构成一个冲突域

试题 39

语音信道带宽为 4000 Hz，调制为 4 种码元，根据奈奎斯特定理，信道波特率为__(50)__，数据速率为__(51)__。

(50) A. 4 KBaud　B. 8 KBaud　C. 16 KBaud　D. 32 KBaud
(51) A. 4 kbps　B. 16 kbps　C. 32 kbps　D. 64 kbps

试题 40

空分多址技术将空间分割成不同的信道，从而实现频率重复使用。在下列通信实例中，使用空分多址技术的是__(52)__。

(52) A. 有线电话　B. 卫星通道　C. 局域网通信　D. 有线电视广播

试题 41

光纤分为多模光纤和单模光纤，下面的选项中，属于单模光纤的是__(53)__。

(53) A. 8.3/125 μm　B. 50/125 μm　C. 62.5/125 μm　D. 80/125 μm

试题 42

关于接入网技术，下面描述中错误的是__(54)__。

(54) A. 公共交换电话网(PSTN)采用电路交换技术
B. 公共数据网 X.25 采用分组交换技术
C. 综合业务数字网可以传送语音和数据业务
D. 帧中继网提供无连接的传输服务

试题 43

把 4 个网络 133.24.12.0/24、133.24.13.0/24、133.24.14.0/24 和 133.24.15.0/24 汇聚成一个超网，得到的地址是__(55)__。

(55) A. 133.24.8.0/22　B. 133.24.12.0/22
C. 133.24.8.0/21　D. 133.24.12.0/21

试题 44

某主机的 IP 地址为 220.117.131.12/21，其子网掩码是__(56)__。

(56) A. 255.255.248.0　B. 255.255.240.0
C. 255.255.252.0　D. 255.255.255.0

试题 45

一个B类网络的子网掩码为255.255.224.0，则这个网络被划分成__(57)__个子网。

(57) A. 2　　B. 4　　C. 6　　D. 8

试题 46

常用的 A 类私网地址是__(58)__，其中包含大约__(59)__个主机地址。

(58) A. 10.10.0.0～10.255.255.255　　B. 10.0.0.0～10.255.255.255
　　C. 10.168.0.0～10.168.255.255　　D. 172.16.0.0～172.31.255.255

(59) A. 3000 万　　B. 1600 万　　C. 6.4 万　　D. 1 万

试题 47

以下给出的地址中，不属于网络 202.110.96.0/20 主机地址的是__(60)__。

(60) A. 202.110.111.17　　B. 202.110.104.16
　　C. 202.110.101.15　　D. 202.110.112.18

试题 48

信元交换是 ATM 通信中使用的交换方式，下面有关信元交换的叙述中，错误的是__(61)__。

(61) A. 信元交换是一种无连接的通信方式
　　B. 信元交换采用固定长度的数据包作为交换的基本单位
　　C. 信元交换可以采用硬件电路进行数据转发
　　D. 信元交换是一种采用统计时分多路复用技术进行数据传输的方式

试题 49

基于 UDP 的应用层协议是__(62)__。

(62)A. SMTP　　B. TELNET　　C. HTTP　　D. TFTP

1.4.2 案例分析试题

阅读以下说明，回答问题 1 至问题 6。

【说明】

某公司有人力资源部和销售部两个部门，各有 26 台主机需接入 Internet。其中销售部同时在线用户数通常小于 15。ISP 为公司分配的网段为 200.101.110.128/26，公司人力资源部采用固定 IP 地址，销售部采用动态 IP 地址分配策略，将人力资源部和销售部划归不同的网段，连接方式如图 1.14 所示。

【问题 1】(2 分)

如果每台服务器都分配不同的 IP 地址，服务器区最多可以配置__(1)__台服务器。

【问题 2】(2 分)

人力资源部是部门 A 还是部门 B？

【问题 3】(每空 1 分，共 3 分)

为人力资源部的某台 PC 配置 Internet 协议属性参数。

IP 地址为__(2)__



子网掩码为__(3)__

默认网关为__(4)__

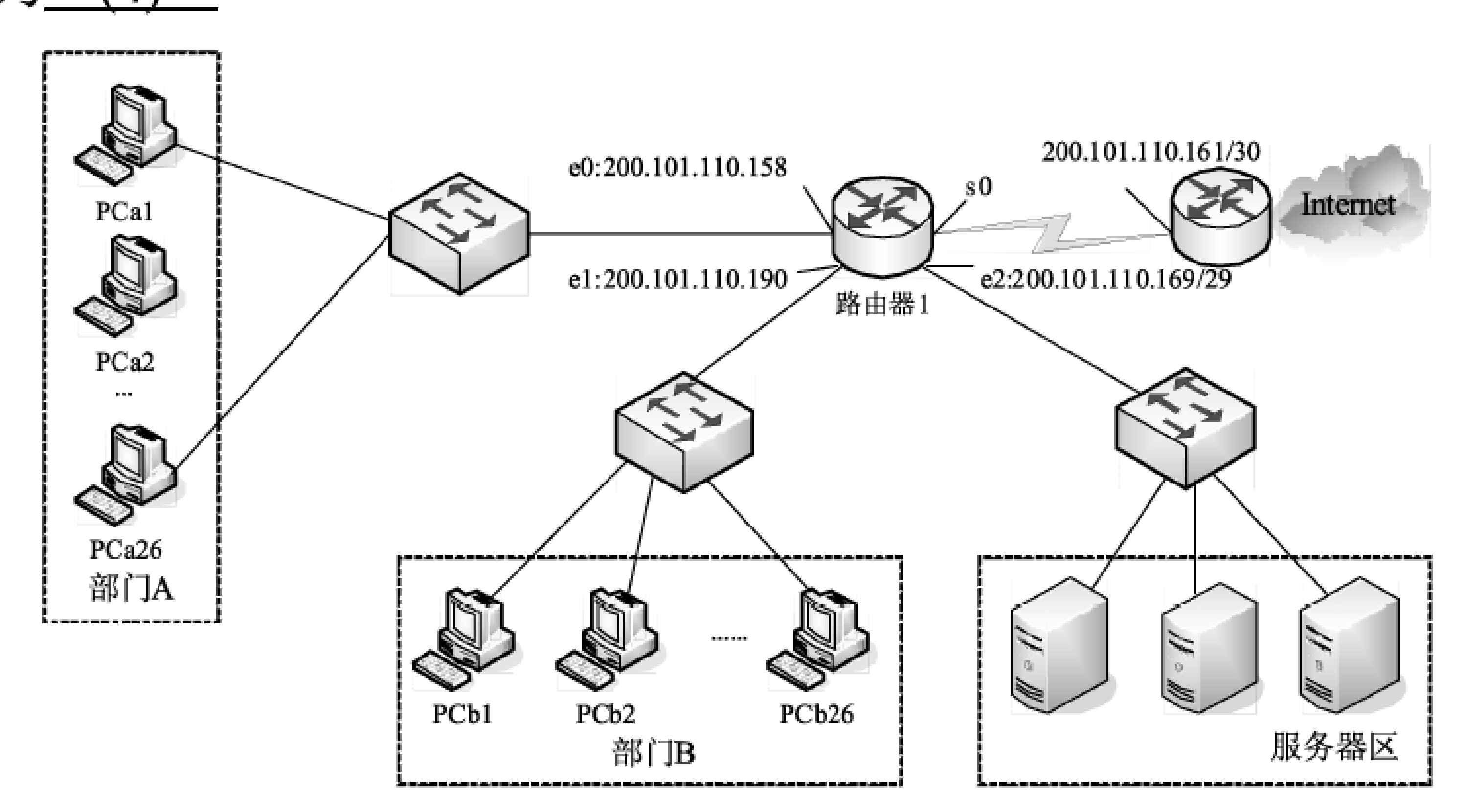


图 1.14 人力资源部和销售部连接方式

【问题 4】(每空 2 分，共 4 分)

为路由器 1 的 s0 口配置 Internet 协议属性参数。

IP 地址为__(5)__

子网掩码为__(6)__

【问题 5】(2 分)

销售部能动态分配的 IP 地址区间为 __(7)__。

【问题 6】(2 分)

若交换机和 PC 之间的传输介质采用 5 类 UTP，PC 端采用线序满足 EIA/TIA 568B 标准，则交换机端线序应满足__(8)__。

(8) 备选答案：

A. EIA/TIA 568B　　　　B. EIA/TIA 568A

1.4.3 综合知识试题参考答案

【试题 1】

参考答案：(1)B。

要点解析：曼彻斯特编码用电平的跳变表示二进制 0 和 1。在曼彻斯特编码中，每一个比特的中间均有一个跳变，这个跳变既作为数据信号，也作为时钟信号，提供比特同步信息。由于每个码元都要调制为两个不同的电平，因此编码效率低，为 50%。

【试题 2】

参考答案：(2)C。

要点解析：微波通信的特点如下。

- 频率高、范围宽，通信容量很大。
- 频谱干扰少，传输质量高，可靠性高。
- 投资少，见效快。

但由于微波在空间是直线传播的，而地球表面是个曲面，因此其传输距离受到限制。

选项 A 错误。

卫星通信是利用位于 36 000 km 高空的同步卫星为中继的一种微波接力通信，通常在赤道上空等距离地放置 3 颗相距 120°的卫星，就可覆盖全球。但是由于卫星的通信距离远，传输延迟长。选项 B 和 D 错误。

【试题 3】

参考答案：(3)A。

要点解析：在采用 CDMA 的通信系统中，不同的移动台可以使用同一个频率，但每个移动台都被分配有一个独特的码序列，该码序列与其他的码序列都不同。因为是靠不同的码序列来区分不同的移动台，所以各个用户之间没有干扰，从而达到多路复用的目的。

【试题 4】

参考答案：(4)C。

要点解析：帧中继的帧长可变，数据传输速率为 2～45 Mbps。异步传输模式把用户数据组织成 53B 长的信元，由于信元长度固定，可以进行高速地处理和交换，典型的数据速率为 150 Mbps。可见，异步传输模式能提供更高的数据速率，选项 C 是错误的。

【试题 5】

参考答案：(5)B。

要点解析：IPv4 数据包由首部和数据两部分组成，首部由固定 20 字节的基本部分和 0～40 字节可变长度的任意选项组成。由此可知，首部的最小长度为 20 字节。

【试题 6】

参考答案：(6)B。

要点解析：ICMP、ARP 和 RARP 是与 IP 协议配套使用的协议，这几个协议都位于网络层，ICMP 在最上面，ARP 和 RARP 在最下面，IP 在中间。TCP、UDP 是传输层协议，FTP、SMTP、TFTP、TELNET 等都是应用层协议。

【试题 7】

参考答案：(7)D。

要点解析：私网地址在内部网络中使用，私网 IP 地址空间如下表所示。

类　型	网络地址	网 络 数
A 类	10.0.0.0	1
B 类	172.16.0.0～172.31.0.0	16
C 类	192.168.0.0～192.168.255.0	256

【试题 8】

参考答案：(8)A。

要点解析：计算汇聚地址时要找出网络地址中相同的最大前缀。网络地址 212.31.136.0 和 212.31.143.0 的前两段相同，将第 3 段表示成二进制形式为 $136=(10001000)_2$，$143=(10001111)_2$，可以发现第 3 段的前 5 位相同。因此汇聚后的地址为 212.31.136.0/21。

【试题 9】

参考答案：(9)C。

要点解析：IP 地址块 202.120.80.128/26 中 IP 地址的主机位占 6 位，包含主机地址的个数为 $2^6-2=62$。

【试题 10】

参考答案：(10)A。

要点解析：广播地址的主机位全部为 1。本题中 IP 地址主机位为 9 位，广播地址为 $172.17.(00010001)_2.(11111111)_2=172.17.17.255$。

【试题 11】

参考答案：(11)D。

要点解析：IPv6 地址长度为 128 位，按 16 位划分成 8 个位段，选项 A、C 可以排除。本题中 IPv6 地址 FF05::B3 采用了零压缩，一连串连续的 0 可以用一对冒号表示。如果某段中有 0，则只能压缩前导 0，00B3 可以简写为 B3，B300 则不能进行 0 压缩。可见正确的答案是 FF05:0:0:0:0:0:0:00B3。

【试题 12】

参考答案：(12)A。

要点解析：不归零码用低电平表示二进制 0，用高电平表示二进制 1。曼彻斯特编码用电平从低到高的跳变表示二进制 0，从高到低的跳变表示二进制 1，反之亦可。差分曼彻斯特编码则是一种双相码，每比特的开始无跳变表示二进制 1，有跳变表示二进制 0。

【试题 13】

参考答案：(13)B。

要点解析：1 类双绞线主要用于 20 世纪 80 年代初之前的电话线缆，不在局域网中使用。6 类双绞线将带宽扩展至 200 MHz 或更高，连接方式与 RJ-45 接插件相兼容。7 类双绞线是一种 8 芯屏蔽线，每对都有一个屏蔽层，然后 8 根芯外还有一个屏蔽层，接口与现在的 RJ-45 不兼容。

【试题 14】

参考答案：(14)A；(15)B；(16)C。

要点解析：T1 载波在北美和日本使用广泛，它把 24 路话音按时分多路的原理复合在一条 1.544 Mbps 的高速信道上。每路话音信道有 7 位数据位和一个信令位，周期为 125 μs，则采样频率为 1/125 μs=8000 Hz。

【试题 15】

参考答案：(17)C。

要点解析：路由器适合于连接复杂的大型网络，它工作在网络层，可用于连接下面三层执行不同协议的网络，协议的转换由路由器完成，从而消除了网络层协议之间的差别。

【试题 16】

参考答案：(18)D；(19)B。

要点解析：SMTP、TELNET、FTP 都是用 TCP 连接传输数据。SNMP、TFTP、RPC 都是用 UDP 传输数据。TFTP 是一个传输文件的简单协议，它基于 UDP 协议而实现，提供不复杂、开销不大的文件传输服务。远程过程调用协议(Remote Procedure Call Protocol，RPC)是一种通过网络从远程计算机程序上请求服务，而不需要了解底层网络技术的协议。简单

网络管理协议(SNMP)是目前 TCP/IP 网络中应用最为广泛的网络管理协议。

【试题 17】

参考答案：(20)C；(21)B；(22)B。

要点解析：/26 表示 IP 地址中前 26 位是网络前缀，后 6 位是主机号，那么可分配的主机地址数是 2^6−2=64−2=62 个，可分配地址范围是 222.125.80.129～222.125.80.190。

【试题 18】

参考答案：(23)C。

要点解析：将 4 个网络地址表示成二进制形式为

202.17.0.0/21 → **11001010 00010001 00000**000 00000000

202.17.16.0/20 → **11001010 00010001 0001**0000 00000000

202.17.8.0/22 → **11001010 00010001 000010**00 00000000

202.17.34.0/23 → **11001010 00010001 0010001**0 00000000

这四个网络地址的前 18 位相同，可知汇聚地址为 202.17.0.0/18。

要将这 4 个网络聚合到一起，需要将 202.17.0.0/24～202.17.63.0/24 这 64 个网络汇聚起来，即 202.17.0.0/18。

【试题 19】

参考答案：(24)A。

要点解析：IPv6 地址空间从 32 位增加到 128 位，确保加入 Internet 的每个设备的端口都可以获得一个 IP 地址。

【试题 20】

参考答案：(25)D；(26)C。

要点解析：域名中名字按级别从小到大排列，顶级域名放在最右边，分配给主机的名字放在最左边。很明显，com 是顶级域名，microsoft 是二级域名。

【试题 21】

参考答案：(27)B。

要点解析：ADSL(Asymmetrical Digital Subscriber Line)是一种非对称 DSL 技术，采用频分多路复用技术，可在现有任意双绞线上传输，误码率低，传输速率较高。所谓非对称，就是上行速率和下行速率不同。ADSL 在一对铜线上，支持上行速率 512 kbps～1 Mbps，下行速率 1～8 Mbps，有效传输距离在 3～5 km。

【试题 22】

参考答案：(28)B。

要点解析：总时间=数据传输时间+传输延迟=(3 / 50) * 1000 + 270 = 330 ms。

【试题 23】

参考答案：(29)D。

要点解析：香农公式：有噪声信道的最大数据传输率 $V=H*\log_2(1+S/N)$ bps，其中 H 为信道带宽，S/N 为信噪比。由于实际中 S/N 的比值太大，因此取其分贝数，分贝数与信噪比的关系为：$dB=10\lg_{10}S/N$。题目中信噪比为 30 dB，则 S/N=1000，因此最大数据速率为 $3000\times\log_2(1+1000)\approx$30 000 b/s=30 kbps。

【试题 24】

参考答案：(30)B。

要点解析：集线器工作在物理层，所有的节点通过双绞线连接到一个集线器的各个端口，它们仍然执行 CSMA/CD 介质访问控制方法，当一个节点发送数据时，所有节点都能接收到。连接到一个集线器的所有节点共享一个冲突域。而交换机则通过硬件方式实现多个端口的并发连接，因此交换机的端口不构成冲突域。

【试题 25】

参考答案：(31)A。

要点解析：光纤分为单模光纤(Single-mode Fiber，SMF)和多模光纤(Multi-mode Fiber，MMF)。SMF 的纤芯直径很小，在给定的工作波长上只能以单一模式传输，传输频带宽，传输容量大，价格非常昂贵。MMF 纤芯直径很大，在给定的工作波长上，能以多个模式同时传输光纤，仅适应于较小容量的光纤通信，与 SMF 相比，MMF 的传输性能较差，但成本较低。

【试题 26】

参考答案：(32)A；(33)C。

要点解析：中继器工作在 OSI/RM 的物理层，网桥和交换机工作在数据的链路层，路由器工作在网络层，网关工作在网络层之上。

【试题 27】

参考答案：(34)C；(35)B。

要点解析：

- 应用层：与其他计算机进行通信的一个应用，它是对应应用程序的通信服务的。
- 表示层：这一层的主要功能是定义数据格式及加密。
- 会话层：定义了如何开始、控制和结束一个会话，包括对多个应用系统的控制和管理，以便在只完成连续消息的一部分时可以通知应用，从而使表示层看到的数据是连续的，在某些情况下，如果表示层收到了所有的数据，则用数据代表表示层。
- 传输层：这层的功能包括选择差错恢复协议还是无差错恢复协议，即在同一主机上对不同应用的数据流的输入进行复用，还包括对收到的顺序不对的数据包的重新排序功能。
- 网络层：这层对端到端的包传输进行定义，定义了能够标识所有节点的逻辑地址，还定义了路由实现的方式和学习的方式。
- 数据链路层：定义了在单个链路上如何传输数据。
- 物理层：OSI 的物理层规范是有关传输介质的特性标准，这些规范通常也参考了其他组织制定的标准。

【试题 28】

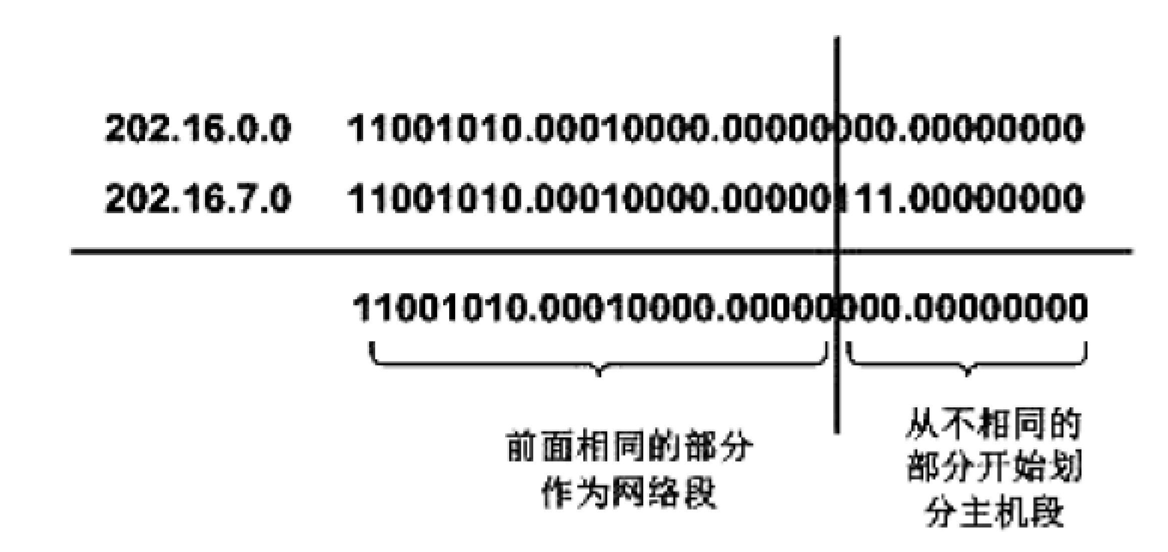
参考答案：(36)C。

要点解析：IP 是网络层最核心的协议，TCP 和 UDP 是传输层中应用比较广泛的协议，SNMP 是基于 TCP/IP 的网络管理协议，SNMP 工作在 TCP/IP 协议体系中的 UDP 协议上，HTTP 是超文本传输协议，工作在 TCP/IP 协议体系中的 TCP 协议上。

【试题 29】

参考答案：(37)B；(38)A。

要点解析：本题考查的是 CIDR(无类域间路由)。多个 IP 地址块进行路由汇聚时，前面相同的部分作为网络段，不相同的部分开始划分主机段。通过下图的比较可知，题目中 8 个 C 类地址的前 21 位是相同，因此(37)选 B。



8 个 C 类网络总共有 $8\times(2^8-2)=2032$ 个可分配的 IP 地址，因此(38)选 A。

【试题 30】

参考答案：(39)C。

要点解析：子网掩码的主机标识部分全部为 0，网络标识和子网标识部分全为 1，/22 表示子网掩码中前 22 为网络标识和子网标识部分，也就是说子网掩码的前 22 位为 1，可知答案为 C。

【试题 31】

参考答案：(40)B。

要点解析：A 类地址的后 24 位是主机标识，所以每个网络最多有 $2^{24}-2$ 个 IP 地址，大约 1600 万个。

【试题 32】

参考答案：(41)D。

要点解析：16 个子网需要用 4 位来标识，划分后每个子网需要用 22 位来表示网络号，10 位表示主机号。16 个子网的地址为 100.15.11000000.0/22、100.15.11000100.0/22、100.15.11001000.0/22、100.15.11001100.0/22、…、100.15.11111000.0/22、100.15.11111100.0/22，子网地址最大的是 100.15.252.0/22。可见选项 D 不属于这 16 个子网。

【试题 33】

参考答案：(42)B。

要点解析：路由汇聚时，将网络地址前面相同的部分作为网络段，不相同的部分开始划分主机段。题目中 4 个 IP 地址的前 2 个字段相同，因此只需比较第 3 个字段。$12=(00001100)_2$，$13=(00001101)_2$，$14=(00001110)_2$，$15=(00001111)_2$，它们的前 6 位相同。由此可知 4 个网络的相同部分共 22 位，汇聚后的超网地址是：133.24. $(00001100)_2$.0/22，即 133.24.12.0/22。

【试题 34】

参考答案：(43)A。

要点解析：IPv6 地址有 3 种类型：组播、单播和任意播。单播就是传统的点对点通信，



多播就是一点对多点的通信。任意播是 IPv6 增加的一种类型。

【试题 35】

参考答案：(44)A。

要点解析：IPv6 使用冒号十六进制记法，为了使地址表示的简洁些，可对 IPv6 地址中连续的 0 进行压缩，题目中的 IPv6 地址可简写为 12CD:0:0:FF30:0:0:0:0/60，要注意只有前导 0 才能压缩，FF30 不能压缩成 FF3。连续多个 0000 可以用一对冒号代替，为了保证零压缩有一个清晰的解释，在任一个地址中，双冒号只能使用一次，因此 12CD:0:0:FF30:0:0:0:0/60 可进一步简写为 12CD:0:0:FF30::/60 或 12CD::FF30:0:0:0:0/60。

【试题 36】

参考答案：(45)A；(46)B。

要点解析：域名系统(DNS)就是实现 IP 地址和域名之间的映射，是一种 TCP/IP 协议簇中的标准服务，故(45)选 A。IP 地址是不能直接用来进行通信的，需要将 IP 地址转换成 MAC 地址，而地址解析协议(ARP)的功能就是将 IP 地址转换成 MAC 地址，故(46)选 B。

【试题 37】

参考答案：(47)B；(48)C。

要点解析：按照特性阻抗值的不同，可将同轴电缆分为 50 Ω 基带同轴电缆和 75 Ω 宽带同轴电缆。75 Ω 宽带同轴电缆是有线电视系统(CATV)中的标准传输电缆。

【试题 38】

参考答案：(49)C。

要点解析：集线器是对网络进行几种管理的最小单元，只是一个信号放大和中转的设备，不具有自动寻址能力和交换作用。由于所有传到集线器的数据均被广播到与之相邻的各个端口，因此容易形成数据堵塞，广播方式也容易造成网络风暴，所有节点通过双绞线连接到一个集线器上，它们采用 CSMA/CD 介质访问控制方法，当一个节点发送数据时，所有的节点都能接收到，连接到一个集线器的所有节点共享一个冲突域。由于节点与集线器的连接采用的是星型结构，连接在集线器上的故障设备不会影响其他节点的通信。

【试题 39】

参考答案：(50)B；(51)B。

要点解析：若信道带宽为 W，则奈奎斯特定理指出，最大波特率(码元速率)为 $B=2W$(Baud)。由题目可知，语音信道带宽为 4000 Hz，则波特率为 $B=2\times 4$KBaud=8 KBaud。设码元的种类数为 N，则数据速率 $R=B\log_2 N=8\text{K}\times\log_2 4=16$ kbps。

【试题 40】

参考答案：(52)B。

要点解析：空分多址技术将空间分割成不同的信道，从而实现频率重复使用，达到信道增容的目的。空分多址技术用于无线通信领域。有线电视广播采用的是频分多路复用技术。而通过有线电话使用 ADSL 上网，利用的仍然是频分多路复用技术。局域网通信则可以采用多种方式。

【试题 41】

参考答案：(53)A。

要点解析：根据光在光纤中的传播方式，光纤可以分为两种类型即多模光纤和单模光纤。多模光纤的纤层直径较大，可为 61.5 μm 或 50 μm，包层外径通常为 125 μm。单模光纤纤芯直径较小，一般为 9～10 μm，包层外径通常也为 125 μm。

【试题 42】

参考答案：(54)D。

要点解析：帧中继的设计目标主要是针对局域网之间的互联，它以面向连接的方式、合理的数据传输速率和低廉的价格提供数据传输速率。

【试题 43】

参考答案：(55)B。

要点解析：超网地址的计算可按照“最长前缀匹配”原则，取 4 个网络的最长相同的前缀。本题中需要观察地址中的第 3 个字节，并将其转换为二进制数形式，具体如下。

133.24.12.0：133.24.$(00001100)_2$.0

133.24.13.0：133.24.$(00001101)_2$.0

133.24.14.0：133.24.$(00001110)_2$.0

133.24.15.0：133.24.$(00001111)_2$.0

可见 4 个网络地址的前 22 位相同，则超网地址为 133.24.12.0/22。

【试题 44】

参考答案：(56)A。

要点解析：IP 地址 220.117.131.12 的前 21 位对应网络号，可知子网掩码中对应的前 21 位全为 1，其余位为 0，因此子网掩码为$(11111111.11111111.11111000.00000000)_2$=255.255.248.0。

【试题 45】

参考答案：(57)A。

要点解析：一个 B 类网络，其前 16 位为网络号，后 16 位为主机号。而网络的子网掩码为 255.255.224.0= $(11111111.11111111.11100000.00000000)_2$，可知子网号占 3 位，表示 $2^3=8$ 个子网。

【试题 46】

参考答案：(58)B；(59)B。

要点解析：网络号为 10 的 A 类 IP 地址被保留，主机地址范围为 10.0.0.0～10.255.255.255，大约含有 2^{24}=1600 万个地址。

【试题 47】

参考答案：(60)D。

要点解析：网络号为 202.110.96.0，则主机 IP 地址范围为 202.110.96.0～202.110.111.255，可见 202.110.112.18 不属于网络 202.110.96.0/20 的主机地址。

【试题 48】

参考答案：(61)A。

要点解析：信元交换又叫异步传输模式(ATM)，是一种面向连接的快速分组交换技术，它是通过建立虚电路来进行数据传输的。ATM 作为 B-ISDN 的核心技术，特别适合高宽带



和低时延应用。ATM 技术的重要特征有信元传输、面向连接、统计时分多路复用和服务质量。ATM 的基本传输单位是信元，信元是具有固定长度的分组。ATM 提供的服务是面向连接的，通过虚电路传送数据。ATM 采用统计时分多路复用方式将来自不同信息源的信元汇集到一起，采用统计时分多路复用方式有很大的灵活性。

【试题 49】

参考答案：(62)D。

要点解析：基于 UDP 的应用层协议主要有 RPC、SNMP、TFTP 等。基于 TCP 的应用层协议主要有 TELNET、FTP、SMTP、HTTP 等。

1.4.4　案例分析试题参考答案

参考答案：

【问题 1】(1) 5

【问题 2】部门 A

【问题 3】(2) 200.101.110.129～200.101.110.157 中任意一个均可

(3) 255.255.255.224　　(4) 200.101.110.158

【问题 4】(5) 200.101.110.162　　(6) 255.255.255.252

【问题 5】(7) 200.101.110.176～189 和 200.101.110.164～168

【问题 6】(8) A

要点解析：

【问题 1】

整个服务器区构成一个子网，路由器 e2 口为服务器区的网关，其 IP 地址为 200.101.110.169/29，可知子网掩码对应的前 29 位用于标识子网，剩下的 3 位可用于标识服务器。IP 地址有 2^3=8 个，全 0 和全 1 分别表示子网号和用于广播，路由器 e2 口需要使用 1 个 IP 地址，故可供服务器分配的地址只有 5 个。

【问题 2】

整个公司分配的 IP 地址为 200.101.110.128/26，将这个地址的主机地址部分的最高位依取值 0 或 1 划分成两个子网 200.101.110.128/27 和 200.101.110.160/27，则每个子网可容纳的主机数为 2^5−2=30>26，可以满足要求。每个子网可分配的 IP 地址分别为 200.101.110.129～200.101.110.158，200.101.110.161～200.101.110.190。

由图 1.14 可知，200.101.110.161～200.101.110.190 的 IP 地址范围内有部分被分配给了服务器区和路由器其他端口，因此只有由 200.101.110.158 作为网关的子网才能满足人力资源部这一需求，因此人力资源部是部门 A。

【问题 3】

由问题 2 的分析可知，人力资源部的子网为 200.101.110.158/27，网关为 200.101.110.158，可分配的 IP 地址范围应为 200.101.110.129～200.101.110.157，IP 地址的前 27 位为网络号，因此子网掩码为 255.255.255.224。

【问题 4】

路由器 1 的 s0 口对端的 ISP 路由器端口 IP 地址为 200.101.110.161/30，s0 与其应构成

一个子网，可用的 IP 地址范围为 200.101.110.161～200.101.110.162，因此 s0 口的 IP 地址应为 200.101.110.162，子网掩码应为 255.255.255.252。

【问题 5】

除去人力资源部的 IP 地址区间 200.101.110.129～200.101.110.158，200.101.110.161～200.101.110.190 用于路由器、服务器、销售部。其中，服务器区所占的 IP 地址范围为 200.101.110.169～200.101.110.175，路由器还占用了 200.101.110.161～200.101.110.163、200.101.110.190，因此能供销售部动态分配的 IP 地址区间为 200.101.110.164～168 和 200.101.110.176～189。

【问题 6】

交换机和 PC 之间需采用直联方式，交换机端线序应满足 EIA/TIA 568B 标准，故选 A。

第 2 章

互联网应用技术

2.1 备考指南

2.1.1 考纲要求

根据考试大纲中相应的考核要求，在“**互联网应用技术**”知识模块中，要求考生掌握以下方面的内容。

- 因特网的概念、起源和提供的基本服务。
- WWW、主页、超级链接、HTML 的概念及应用。
- 电子邮件、FTP、Telnet、网络视频会议、电子商务和电子政务的概念及应用。

2.1.2 考点统计

“**互联网应用技术**”知识模块，在历次网络工程师考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况如表 2.1 所示。

表 2.1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2013 年上半年	上午：46～50	Cookie、邮件传输协议 SMTP、MIME、FTP 命令	5 分
	下午：无	无	0 分
2012 年下半年	上午：46～50	百度搜索、Outlook Express、图像文件格式、URL 地址、POP3 协议	5 分
	下午：无	无	0 分
2012 年上半年	上午：51、65	浏览器、URL 地址	2 分
	下午：无	无	0 分

续表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2011 年下半年	上午：46、52～53、66～67	IE 安全选项设置、电子邮件的工作原理、电子商务	5 分
	下午： 无	无	0 分

2.1.3 命题特点

纵观历年试卷，本章知识点是以选择题的形式出现在上午的试卷中的，所考查的题量大约为 5 道，分值为 5 分(约占试卷总分值 75 分中的 5%)。本章试题主要检验考生是否理解相关的理论知识点，以“识记、理解”为主，考试难度较低。

2.2 考点串讲

互联网(Internet)也称因特网，是当今世界最大的信息资源网，是覆盖全球信息的基础设施之一。因特网提供的主要服务包括万维网(WWW)服务、电子邮件(E-mail)服务、搜索引擎服务、文件传输(FTP)服务、电子公告板(BBS)服务、远程登录(Telnet)服务和新闻组(UseNet)服务等。

2.2.1 WWW 基本应用

一、WWW 的概念

WWW(World Wide Web)被称为万维网或全球信息网，是集文字、图像、声音和影像为一体的超媒体。WWW 是目前因特网上最先进、交互性能最好、应用最广泛的信息检索工具，它为用户提供了一个可轻松驾驭的 GUI，以方便查阅因特网的文档，这些文档与它们之间的链接一起构成一个庞大的信息网。

1. 超文本

超文本(Hypertext)一般是指含有超级链接的文本。在 WWW 中，信息是按超文本方式组织的，用户可以在浏览文本的同时，随时选中其中的超链接，进一步到指定的位置访问相关信息。

2. 超媒体

超媒体(Hypermedia)进一步扩展了超文本所链接的信息类型，用户不仅能够从一个文本跳到另一个文本，还可以激活一段声音，显示一个图形，甚至是播放一段动画。超媒体可以通过集成化的方式，将各种媒体信息通过超级链接联系在一起。

3. 主页

主页(Home Page)，也称首页，一般是指 Web 节点的起始点，是个人或企业的基本信息页面。主页主要用于 WWW 服务，进行信息的查询和浏览，文档扩展名可以是 htm、html、



aspx、jsp 或其他的静态、动态 Web 页。主页一般包含文本、图片、表格、超链接等 HTML 元素。

4. URL 与信息定位

统一资源定位符(Uniform Resource Locators，URL)是定位 Web 上信息的一种方式。标准的 URL 由 3 部分组成：服务器类型、主机名和路径及文件名。例如，http://www.njust.edu.cn/index.asp 是南京理工大学的 URL 地址，http 指出的是服务器类型，www.njust.edu.cn 指出的是要访问的服务器的主机名，index.asp 是要访问的文件名。通常，在 URL 中可以省略路径及文件名，访问南京理工大学主页一般直接用 http://www.njust.edu.cn。

5. 浏览器

WWW 浏览器是用来浏览因特网资源的工具软件。浏览器一般由一组客户、一组解释器和一个管理它们的控制器组成。现在使用最多的浏览器软件是 Microsoft 公司的 Internet Explorer 和 Netscape 公司的 Communicatior。

6. 超文本传输协议

超文本传输协议(HTTP)采用了客户机/服务器模式，在服务器与客户机之间建立一条 TCP 连接。默认情况下，服务器使用熟知端口 80，而客户机使用短暂端口。

二、WWW 的工作原理

WWW 服务采用客户/服务器工作模式，以超文本标记语言(Hyper Text Markup Language，HTML)与超文本传输协议(Hyper Text Transfer Protocol，HTTP)为基础，为用户提供界面一致的信息浏览系统。WWW 服务器负责对各种信息进行组织，并以文件的形式存储在某一指定的目录中，WWW 服务器利用超链接来链接各信息片段，这些信息片段既可集中地存储在同一主机上，也可分布地放在不同地理位置的不同主机上。WWW 客户机(浏览器)负责如何显示信息和向服务器发送请求。当客户机提出访问请求时，服务器负责响应客户机的请求并按要求发送文件；客户机收到文件后，解释该文件，并在屏幕上显示出来。

三、利用 IE 浏览 Web 网页

1. 浏览网页

Internet Explorer 是 Microsoft 公司捆绑在 Windows 操作系统上的浏览器产品。基本操作方法是：在接入因特网的计算机上启动 IE 浏览器，在浏览器的地址栏内输入相应的 URL 地址后即可浏览 Web 页。

2. 保存网页

用户可以将浏览的网页保存到本地硬盘。具体方法是：执行“文件”→“另存为”命令，在弹出的“保存网页”对话框中选择该文件要保存的位置，并指定一个文件名，然后单击“保存”按钮即可。保存好的文件可以在 IE 中打开，进行离线浏览。

3. 保存图片

保存图片的具体步骤为：右击图片，在弹出的快捷菜单中选择“图片另存为”。这时将会弹出“保存图片”对话框。在弹出的对话框中选择该图片保存的位置和类型，并为其

指定一个文件名，然后单击“保存”按钮即可。

四、WWW 搜索引擎

WWW 搜索就是在因特网中查找特定的 Web 信息。常见的中文搜索引擎有百度(www.baidu.com)、Google(www.google.com)、搜狐(www.sohu.com)和新浪(www.sina. com.cn)等。利用搜索引擎，可以搜索网页、MP3、图片、Flash、新闻和软件等诸多信息。

在进行搜索之前要做好以下 3 项准备工作。

(1) 选定搜索引擎，选定搜索功能，了解所选搜索引擎的搜索方法。

(2) 确定搜索概念或意图，选择描述这些概念的关键字及其同义词或近义词等。

(3) 建立搜索表达式，使用符合该搜索引擎语法的正确表达式，开始搜索。

五、利用 WWW 服务下载文件

使用浏览器浏览网页时可以通过相应的超链接进行文件的下载，通常情况下 WWW 站点都提供一些基于 HTTP 的下载服务。

利用 IE 可以将感兴趣的链接资源以目标另存为的方式下载到本机。另外还可以使用网络蚂蚁、影音传送带等其他下载工具，这些工具支持断点传续，能够方便地下载 Web 资源。

六、设置 IE 的 WWW 浏览环境

利用 IE 浏览因特网时，通常需要设置 WWW 浏览环境。可以利用 IE 浏览器的“工具”→“Internet 选项”子菜单设置相应的浏览环境。“Internet 选项”对话框中包括“常规”、“安全”、“隐私”、“内容”、“连接”、“程序”和“高级”等选项卡，如图 2.1 所示。



图 2.1　IE 6.0 Internet 选项设置

- 常规设置：可以设置主页、Internet 临时文件夹、历史记录，以及颜色、字体、语言和辅助功能等相关内容。
- 安全设置：主要用于设定或修改网络区域的安全级别。



- 内容设置：主要用于设置分组审查、证书和个人信息等。
- 程序设置：主要用于指定 Windows 自动应用于 Internet 服务的程序。
- 高级设置：主要用于详细设定通过 IE 查看 Web 资源时的可选设置参数。

2.2.2　电子邮件

一、电子邮件系统

1. 电子邮箱

电子邮件(E-mail)是一种利用网络交换信息的非交互式服务。收发电子邮件的前提是要拥有一个属于自己的“邮箱”，也就是 E-mail 账号。每个邮箱都有一个地址，称为电子邮件地址，其格式可以表示为：用户名@主机域名。如 zhangsan@mail.ustc.edu.cn。

2. 电子邮件服务

电子邮件不是一种“终端到终端”的服务，而是被称为“存储转发式”的服务。在因特网上收发 E-mail 时，邮件并不是直接发送到对方的计算机上，而是先发送到邮件服务器上。邮件服务器是一台 24 小时运行的计算机，邮件由此服务器负责发送(由它将信发送到对方的邮件服务器上)；别人给我们发送的邮件也是先发到对方的邮件服务器上，由该邮件服务器向我们的邮件服务器传送邮件，等接收邮件时，需要先和邮件服务器联系上，然后服务器再把邮件传送到我们的计算机上，如图 2.2 所示。

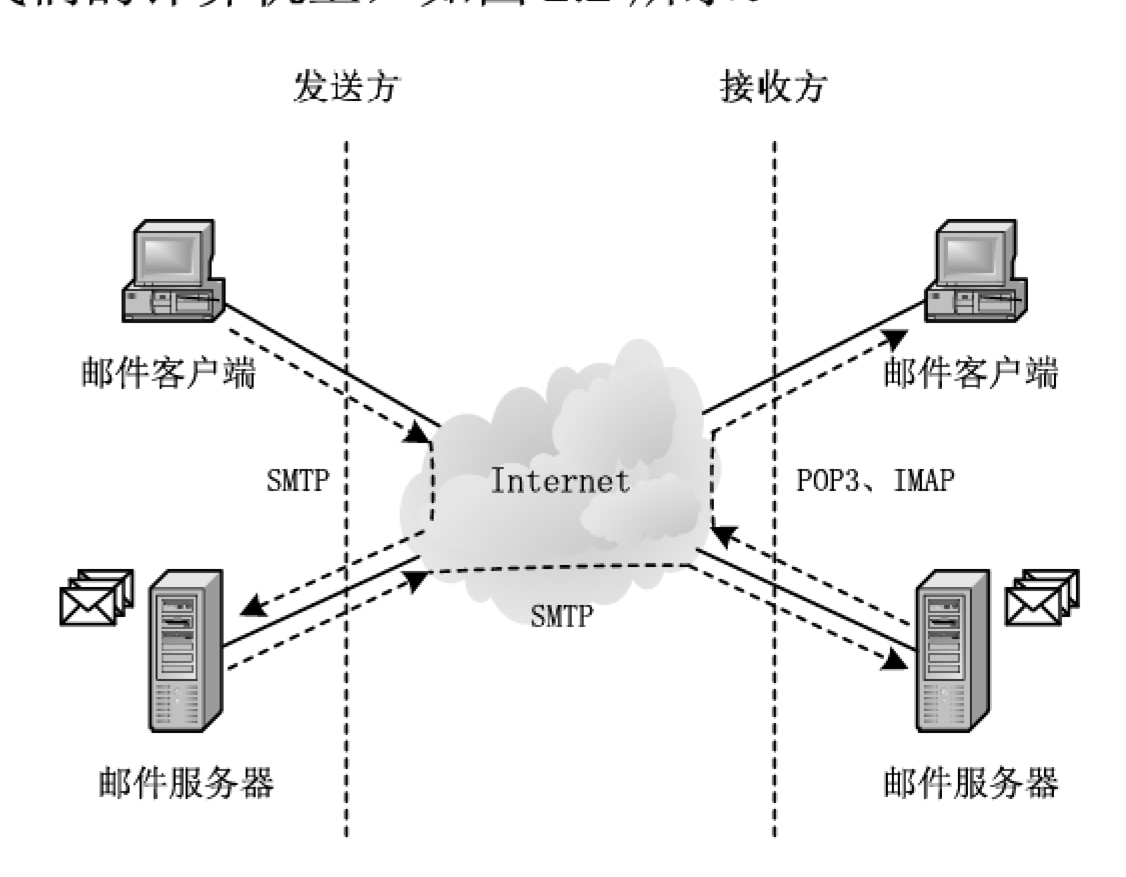


图 2.2　电子邮件的工作方式

3. 电子邮件协议

1)　SMTP 协议

简单邮件传输协议(Simple Mail Transfer Protocol，SMTP)是 Internet 上基于 TCP/IP 的应用层协议，适用于主机与主机之间的电子邮件交换。SMTP 使用 TCP 连接，TCP 端口号为 25。

2)　POP3 协议和 IMAP 协议

POP3 协议和 IMAP 协议都是邮件读取协议。使用邮局协议(Post Office Protocol Version 3，POP3)读取邮件时，要把所有信件内容都下载至使用者的计算机中。使用 Internet 报文存取

协议(IMAP)读取邮件时，并不会把所有邮件内容都下载至计算机，而只下载邮件的主题等信息。

3) MIME

MIME 是一种编码标准，它解决了 SMTP 只能传送 ASCII 文本的限制，MIME 定义了各种类型的数据，如声音、图像、表格、二进制数据等的编码格式。通过对这些类型的数据编码并将它们作为邮件中的附件(Attachment)进行处理，以保证这部分内容完整、正确地传输。

二、在线收发电子邮件

所谓在线收发电子邮件是指在主页系统中进行电子邮件的收发，要求网络一直是连接的，通过主页的电子邮件系统直接访问邮件服务器。许多网站都提供付费或免费的电子邮箱服务，如雅虎、网易、新浪和搜狐等。登录相应的网站后，即可利用申请的邮箱账户进入主页的电子邮件系统收发电子邮件。

三、利用 Outlook Express 处理电子邮件

1. Outlook Express 的特点

Outlook Express 是 Microsoft 公司开发的应用广泛，专门用于管理电子邮件、新闻组的应用软件。Outlook Express 具有以下特点。

- 可以脱机处理邮件，有效利用联机时间，降低上网费用。
- 在 Outlook Express 中可以创建和管理多个电子邮件账号。
- 可以使用通讯簿存储和检索电子邮件地址。
- 可以在邮件中添加个人签名或信纸。
- 可以发送和接收安全邮件。

2. 在 Outlook Express 中创建电子邮件账号

Outlook Express 设置的基本步骤如下。

(1) 启动 Outlook Express，执行“工具”→“账户”命令。

(2) 在弹出的“Internet 账号”对话框中单击“添加”按钮，然后单击“邮件”按钮，打开 Internet 连接向导。

(3) 在连接向导的“您的姓名”界面的“显示姓名”文本框中输入希望显示给每个收件人的名称，然后单击“下一步”按钮。

(4) 在“Internet 电子邮件地址”界面的“电子邮件地址”文本框中输入电子邮件地址，然后单击“下一步”按钮。

(5) 在“电子邮件服务器名”界面的“我的接收邮件服务器是”下拉列表框中选择 POP3 服务器，在“接收邮件服务器”文本框中输入接收邮件服务器的全称域名，在“外发邮件服务器”文本框中输入外发邮件服务器的全称域名，然后单击“下一步”按钮。

(6) 在“Internet 邮件登录”界面中，输入邮箱的账户名和密码。

(7) 单击“下一步”按钮，然后在弹出的界面中单击“完成”按钮。



3. 在 Outlook Express 中收发电子邮件

在 Outlook Express 中怎样收发电子邮件及附件、拨号上网等操作，这里不做详细介绍。在读电子邮件时，如果出现乱码现象，可在 Outlook Express 中执行“查看”→“编码”→“其他”命令，在列表中选择一个编码标准，一般来讲，就可以消除 E-mail 中的乱码了。

2.2.3　文件传输协议

一、FTP 基本概念

文件传输协议(File Transfer Protocol，FTP)是 Internet 上的一种主要服务，该服务的名字是由该服务使用的协议引申而来的，各类文件存放于 FTP 服务器，可以通过 FTP 客户程序连接 FTP 服务器，然后利用 FTP 进行文件的下载或上传。

1. 匿名 FTP

连接 FTP 服务器，通常要经过登录过程，以记录相应的访问信息。为方便使用，大部分 FTP 服务器提供一种称为 anonymous FTP(匿名 FTP)的服务，使用者不需要申请主机的特殊账号及密码，即可进入 FTP 主机任意浏览、下载或上传公共文件，具体权限依赖于服务器的设置。

匿名登录时，用户使用公开的账户和口令。

- 用户名：anonymous。
- 口令：用户的电子邮件地址或其他任意字符。

2. FTP 客户程序

访问 FTP 服务器的客户机必须装有专门的客户程序，常见的 FTP 客户程序有命令行程序 FTP，图形 FTP 客户程序 Ws_FTP、CuteFTP，或浏览器。

命令行程序 FTP 是 Windows 下的一个可执行文件 ftp.exe，执行 FTP 后，进入 FTP 命令环境，利用相关的 FTP 命令，即可建立连接、下载或上传文件。

二、FTP 的工作原理

在服务器模式下，一个 FTP 服务器可同时为多个客户提供服务。它要求用户用客户端软件与服务器建立连接，然后才能从服务器上获取文件(称为文件下载 Download)，或向服务器发送文件(称为文件上载 Upload)。

FTP 使用两条 TCP 连接来完成文件传输，一条连接用于传送控制信息(命令和响应)，另一条连接用于上传或下载数据。在服务器端，控制连接的默认端口号为 21，数据连接的默认端口号为 20。

三、FTP 客户程序浏览器

浏览器作为 FTP 客户程序访问 FTP 服务器是最为方便的一种。在浏览器的 URL 地址栏中正确输入相应的 FTP 地址即可访问相应的 FTP 资源。大多数浏览器软件(如 Netscape 公司的 Navigator/Communicator、Microsoft 公司的 Internet Explorer)都支持 FTP 文件传输协议。

四、FTP 客户程序 FTP.exe

在 Windows 系统中带有可在 DOS 提示符下运行的 FTP.exe 命令文件。FTP.exe 的主要操作包括打开、关闭连接，查看信息、切换路径，文件操作和其他命令等。

1. 打开和关闭连接

打开和关闭连接的命令主要包括 open、close/disconnect 和 bye/quit 等，主要控制 FTP 的连接状态。

- open 命令用于打开一个与远程主机的会话。该命令的一般格式是 open Hostname [Port]。
- close 和 disconnect 两条命令的功能相似，都是结束与远程服务器进行的 FTP 会话，并停留在 ftp>提示符下。
- bye 和 quit 两条命令的功能类似，都是结束与远程服务器进行的 FTP 会话并退出 FTP。

2. 查看信息、切换路径

查看信息和切换路径等常用的命令包括 pwd、cd、lcd、ls/dir、mkdir、rename、delete/mdelete 等。

- pwd 命令用于显示远程计算机上的当前目录。
- cd 命令用于在 FTP 会话期间改变远程主机上的工作目录，格式为 cd RemoteDirectory。
- lcd 命令用于改变本地计算机上的工作目录，格式为 lcd Directory。
- ls 命令用于列出远程目录的内容，格式为 ls [RemoteDirectory] [LocalFile]。
- dir 命令与 ls 命令的功能类似。
- mkdir 命令用于创建远程主机计算机上的目录，格式为 mkdir Directory。
- rename 命令用于重命名远程文件，格式为 rename FileName NewFileName。
- delete 命令用于删除远程计算机上的一个文件，格式为 delete RemoteFile。
- mdelete 命令用于删除远程主机上的多个文件，支持通配符，格式为 mdelete RemoteFile。

3. 操作远程主机上的文件

对远程主机上的文件进行操作的命令主要包括 put/send/mput、get/recv/mget 等，主要用于上传和下载文件。

- get 和 mget 命令用于从远程主机上获取文件。mget 命令用于一次获取多个远程文件。
- put 和 mput 命令用于向远程主机发送文件。put 命令用于一次发送一个本地文件，mput 命令用于一次发送多个本地文件。
- ascii 和 binary 命令的功能是设置传输的模式。在默认情况下，FTP 按 ASCII 模式传输文件。
- hash 命令使 FTP 在每次传输完数据缓冲区中的数据后，就在屏幕上显示一个“#”字符。



4. 其他命令

- “! ”命令的功能是从“}r”命令行提示符临时退回到 Windows 命令行提示符下，以便可以运行 Windows 命令。要返回到诸子系统，在 Windows 命令行提示符下输入 exits 命令即可。
- ?和 help 两条命令的功能相似，都是显示 FTP 命令说明。

五、FTP 客户程序 CuteFTP

CuteFTP 是最好用的属于图形界面的 FTP 客户程序之一。CuteFTP 不但包括了 FTP 命令的全部功能，还包括目录比较、宏录制、目录上传和下载、远程文件编辑、IE 风格的工具条、多线程文件传输、多站点同时连接、SSL 安全连接支持等。

2.2.4 其他因特网应用

一、Telnet 远程登录协议

终端网络(Terminal Network，Telnet)也称为远程登录协议，能够解决多种不同的计算机系统之间的互操作问题。

Telnet 采用了客户机/服务器模式，在服务器与客户机之间建立一条 TCP 连接，服务器使用熟知端口 23，而客户机使用短暂端口。通过 TCP 连接，Telnet 客户机进程与 Telnet 服务器进程之间采用了网络虚拟终端(Network Virtual Terminal，NVT)标准来进行通信。网络虚拟终端格式将不同的用户本地终端格式统一起来，使得各个不同的用户终端格式只跟标准的网络虚拟终端格式有关，而与各种不同的本地终端格式无关。

二、BBS

BBS 是因特网上著名的、最常用的信息服务系统之一。BBS 一般具有文件传输、信息交流、经验交流及资料查询等基本功能。提供 BBS 服务的系统称为 BBS 站，它们为用户开辟了一块“公告”信息的公用存储空间“公告板”。用户可以围绕某一主题开展持续不断的讨论，用户均可“张贴”或读取 BBS 资料。访问 BBS 站点使用的软件可以是远程登录程序 Telnet，也可以是专用的 BBS 终端软件 NetTerm 或 Cterm。

三、网络新闻组

网络新闻组(User’s Network，UseNet)即用户交流网，它是一群有共同爱好的因特网用户为了相互传递和交换信息组成的一种无形的用户交流网。UseNet 是讨论性质的，它允许世界上任何地方的用户参与。热门的新闻组包括 comp、news、sci、soc、biz、talk、misc 和 alt 等。

四、IP Phone

IP Phone 也称网络电话、IP 电话、VoIP 和 Internet Telephone 等，它是建立在 Internet 基础上的新型数字化传输技术，是 IP 网上通过 TCP/IP 协议实现的一种电话应用。现在 IP Phone 不仅可以提供 PC-to-PC 的实时语音通信，而且可以提供 PC-to-Phone、Phone-to-Phone 的实时语音通信，在此基础上还可以实现语音、视频和数据合一的实时多媒体通信。

IP 电话系统是由一系列组件构成的，包括终端、网关、关守、网管服务器和计费服务器等。IP 电话系统把来自普通电话的模拟信号转换成计算机可连入 Internet 传送的数据包，同时也将接收到的数据包转换成声音的模拟电信号。

为了提供可靠的 IP Phone 服务，保证高质量的 IP 通话，主要采用以下关键技术。

- 信令技术：主要包括 ITU-T H.323 和 IETF 的 SIP 两套标准体系以及实时流协议(TRSP)。
- 媒体编码技术：主要包括语音压缩编码技术和图像编码技术。
- 媒体实时传输技术：采用实时传输协议(RTP)，RTP 为端到端的实时数据传输协议。
- 业务质量保障技术：采用资源预留协议(RSVP)和用于业务质量监控的实时传输协议(RTCP)来避免网络拥塞，保证通话质量。
- 网络传输技术：主要是采用 TCP 和 UDP，此外还涉及分组重建技术和延时抖动平滑技术、动态路由平衡传输技术、网关互联技术、网络管理技术及安全认证和计费技术等。

五、网络娱乐

网络娱乐主要是指网络公司借助 Internet 的优势，为吸引网民参加而推出的各种娱乐活动。其内容包括在线新闻竞猜、游戏、猜谜等各种娱乐。

1. VOD

VOD(Video On Demand)即交互式多媒体视频点播，是随着计算机技术和网络通信技术的发展，综合了计算机技术、通信技术、电视技术而迅速新兴的一门综合性技术。VOD 可以在网络教育、图书馆、企业培训、媒体娱乐等多方面得到应用。

VOD 一般由视频服务器、网络传输系统和机顶盒 3 部分组成，工作流程如下。

(1) 视频服务器将节目的目录下传到机顶盒。

(2) 用户根据目录选择节目，用户指令经网络传送到视频服务器。

(3) 视频服务器检验用户身份，并判断该请求是否影响正在运行的服务。

(4) 视频服务器从存储设备中查找相应的节目。

(5) 视频服务器将节目以稳定的速率传送给用户。

(6) 机顶盒将节目解密、解码，并显示在屏幕上。

2. Internet 中的多媒体

Internet 中的多媒体主要是指因特网中的音频、图像、视频等文件。

1) 音频文件

音频文件可分为声音文件和 MIDI 文件。Internet 中常见的音频文件主要包括 Wave 文件(*.wav)、AIFF 文件(*.aif/aiff)、Audio 文件(*.au)、MPEG 文件(*.mp1/*.mp2/*.mp3)、RealAudio 文件(*.ra/*.rm/*.ram)、MIDI 文件(*.mid/*.rmi)和模块文件(*.mod/*.s3m/*.xm/*.mtm/*.far /*.kar/*.it)等。

2) 图像文件

图像文件可分为图片文件和动画文件。Internet 中常见的图像文件主要包括 BMP 文件(*.bmp)、JPEG 文件(*.jpg/*.jpeg)、TIFF 文件(*.tif)、GIF 文件(*.gif)、PNG 文件(*.png)、Flic 文件(*.fli/*.flc)、Flash 文件(*.swf)等。



3)　视频文件

视频文件主要指包含实时音频和视频信息的多媒体文件。Internet 中常见的视频文件主要包括 AVI 文件(*.avi)、QuickTime 文件(*mov/*.QT)、高级流格式文件(*.asf)、RealVideo 文件(*.rm)、MPEG 文件(*.mpeg/*.mpg/*.dat)。

4)　多媒体播放器

目前的多媒体播放器基本都是集成式的多媒体播放软件，支持多种格式的多媒体文件。主流的播放软件包括超级解霸、Media Player、Realplayer、QuickTime Player 等。基于浏览器的多媒体插件可以与主流浏览器软件协同工作，以支持 Web 页上的多媒体播放。

六、虚拟现实

虚拟现实是一门综合技术，是指以计算机技术为主，综合利用计算机三维图形技术、模拟技术、传感技术、人机界面技术、显示技术、伺服技术等，来生成一个逼真的三维视觉、触觉以及嗅觉等感觉世界，让用户可以从自己的视点出发，利用自身的功能和一些设备，对所产生的虚拟世界这一客体进行浏览和交互式考察。

WWW 上的虚拟现实技术是依靠 VRML(Virtual Reality Modeling Language，虚拟现实造型语言)来实现的。按照 Web3D 协会的定义，VRML 是一种用于在 Internet 上构筑三维多媒体和共享虚拟世界的开放式语言标准。VRML 的基本目标是建立 Internet 上的交互式多媒体，基本特征有分布式、三维、交互性、多媒体集成和境界逼真性等。

目前 Internet 上有很多 VRML 站点，在浏览 VRML 站点前，需要给浏览器安装 VRML 插件，常见的插件有 CosmoPlayer、Cortona 等。

七. 电子商务

电子商务(e-Business)，是指政府、企业和个人利用计算机与网络技术实现商品买卖的资金结算的过程。简单地说，电子商务是在 Internet 开放的网络环境下，基于浏览器/服务器的应用方式，实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线电子支付的一种新型的商业运营模式。

通常电子商务的应用模式分为 B2B、B2C、C2C 三类。B2B(Business to Business)代表商家对商家，B2C(Business to Citizen)代表商家对个人，C2C(Citizen to Citizen)代表个人对个人。电子商务应用非常广泛，包括电子数据交换(EDI)、虚拟银行、网上购物和网络广告等。

八、电子政务

电子政务(e-Government)即政务信息化，是指国家机关在政务活动中全面应用现代化信息技术进行办公和管理，为社会公众提供服务。电子政务的主要内容包括信息发布、网上交互式办公、内部办公自动化和部门间协同工作等。

2.3 真题详解

试题 1　(2013 年上半年试题 49)

在地址栏中输入 www.abc.com，浏览器默认的协议是(49)。

(49) A. HTTP　　B. DNS　　C. TCP　　D. FTP

答案：(49)A

解析：本题考查应试者对于计算机网络中各种协议的理解。

超文本传输协议(HTTP-Hypertext transfer protocol)是一种详细规定了浏览器和万维网服务器之间互相通信的规则，通过 Internet 传送万维网文档的数据传送协议。HTTP 协议是用于从 WWW 服务器传输超文本到本地浏览器的传送协议。它可以使浏览器更加高效，使网络传输减少。它不仅保证计算机正确快速地传输超文本文档，还确定传输文档中的哪一部分，以及哪部分内容首先显示(如文本先于图形)等。

DNS 是域名系统(Domain Name System)的缩写，是 Internet 的一项核心服务，它作为可以将域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库，能够使人更方便地访问互联网，而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 数串。

TCP：Transmission Control Protocol 传输控制协议 TCP 是一种面向连接(连接导向)的、可靠的、基于字节流的运输层(Transport layer)通信协议，由 IETF 的 RFC 793 说明(specified)。在简化的计算机网络 OSI 模型中，它完成第四层传输层所指定的功能，UDP 是同一层内另一个重要的传输协议。

文件传输协议(FTP:File Transfer Protocol)使得主机间可以共享文件。FTP 使用 TCP 生成一个虚拟连接用于控制信息，然后再生成一个单独的 TCP 连接用于数据传输。控制连接使用类似 TELNET 协议在主机间交换命令和消息。文件传输协议是 TCP/IP 网络上两台计算机传送文件的协议，FTP 是在 TCP/IP 网络和 INTERNET 上最早使用的协议之一，它属于网络协议组的应用层。FTP 客户机可以给服务器发出命令来下载文件，上传文件，创建或改变服务器上的目录。

试题 2　(2013 年上半年试题 57)

下列 Internet 应用中对实时性要求最高的是(57)。

(57) A. 电子邮件　　B. Web 浏览　　C. FTP 文件传输　　D. IP 电话

答案：(57)D

解析：考查 Internet 各项服务的实时性要求。

IP 电话与传统的电话实时性要求一致，传统的电话是一种电路交换业务，实时性非常高，因此 IP 电话对实时性的要求比电子邮件、Web 浏览和 FTP 文件传输的要求高。

试题 3　(2013 年上半年试题 61)

在 Windows 操作系统中，与 Web 访问无关的组件是(61)。

(61) A. TCP/IP　　B. IE　　C. FTP　　D. DNS

答案：(61)C

解析：本题考查 Web 访问的概念和基础知识。

Web 访问，使用 IE 浏览器，使用 DNS 域名系统(Domain Name System)，将域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库，能够使人更方便地访问互联网，而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 数串，而 WEB 的核心协议 HTTP 则是基于 TCP/IP 网络通信协议组件之上的。

因此唯一与 Web 访问无关的组件是 FTP。



试题 4 (2013 年上半年试题 70)

下面协议中提供安全 Web 服务的是(70)。

(70) A. HTTP　　B. HTTPS　　C. FTP　　D. SOAP

答案：(70)B

解析：本题考查应试者对 Web 服务安全性的理解。

HTTPS 中的 S 的含义即为 Security，安全的意思。

另外三项都不能提供安全的 Web 服务。

试题 5 (2012 年下半年试题 46)

IE 浏览器不能解释执行的是(46)程序。

(46) A. HTML　　B. 客户端脚本　　C. 服务器端脚本　　D. Cookie

答案：(46)C

解析：Internet Explorer 使用了 Trident 排版引擎，几乎完整支持 HTML 4.01、CSS Level 1、XML 1.0 和 DOM Level 1，只是有一些排版错误。它亦部分地支持 CSS Level 2 和 DOM Level 2。它自带的 XML 解释器支持 XHTML，但是 Microsoft 公司从 IE 5.0 以后取消了这一支持，使它变得难以访问。如其他浏览器一样，当 MIME 类型标识为“text/html”，它能解释为 XHTML。当 MIME 类型标识为“application/xml”和“text/xml”时，它也能解释把 XHTML 解释为 XML，但需要一个小的 XSLT 度量[9]来重新启用 XML 对 XHTML 的支持。当把它定义为偏好类型如“application/xhtml+xml”时，它假装不理解 XHTML，相反把它当成一种不了解的供下载的文件类型来对待。Internet Explorer 依靠 DOCTYPE 判断一个网页应该按老版本渲染还是按 W3C 标准渲染(在打印中，Internet Explorer 总使用 W3C 标准)。根据 MSXML 的版本不同，它可以完全支持 XSLT1.0 或 1998 年 12 月的 XSL 草案。Internet Explorer 有一个自己的 ECMAScript 变体，名为 JScript。

总之，IE 浏览器可以解释执行 HTML 程序、客户端脚本程序、Cookie 等，而无法解释服务器端脚本。

试题 6 (2012 年下半年试题 48)

默认情况下，Web 服务器在(48)侦听客户端的 Web 请求。

(48) A. 大于 1024 的端口　　B. 21 端口

C. 80 端口　　D. 25 端口

答案：(48)C

解析：21 端口主要用于 FTP(File Transfer Protocol，文件传输协议)服务。

80 端口是为 HTTP(HyperText Transport Protocol)即超文本传输协议开放的，此为上网冲浪使用次数最多的协议，主要用于 WWW(World Wide Web)即万维网传输信息的协议。

25 端口为 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol，简单邮件传输协议)服务器所开放，主要用于发送邮件。

大于 1024 的端口一般用于侦听客户端的 Web 请求。

试题 7 (2012 年上半年试题 55)

以下关于钓鱼网站的说法中，错误的是 (55) 。

(55) A. 钓鱼网站仿冒真实网站的 URL 地址

B. 钓鱼网站是一种网络游戏

C. 钓鱼网站用于窃取访问者的机密信息

D. 钓鱼网站可以通过 E-mail 传播网址

答案：(55)B

解析：钓鱼网站通常是指伪装成银行及电子商务等网站，主要危害是窃取用户提交的银行账号、密码等私密信息。所谓“钓鱼网站”是一种网络欺诈行为，指不法分子利用各种手段，仿冒真实网站的 URL 地址以及页面内容，或者利用真实网站服务器程序上的漏洞在站点的某些网页中插入危险的 HTML 代码，以此来骗取用户银行或信用卡账号、密码等私人资料。

试题 8 (2012 年上半年试题 69)

Web 站点的文档属性窗口中若主目录下只有 Default.jsp、index.htm 和 iisstart.htm 三个文件，则客户端访问网站时浏览的文件是 (69) 。

(69) A. Default.htm　　B. Default.jsp　　C. index.htm　　D. iisstart.htm

答案：(69)C

解析：本题考查 Web 站点网页文件的配置。Web 站点文件的制定规则是：从默认文档指定的文件中，自上至下与主目录中进行匹配。本题中首先在主目录中查找 Default.htm，由于该文件不存在，接着查找下一个 Default.asp，仍然不存在，查找 index.htm 时存在，故访问的网页文件为 index.htm。

试题 9 (2011 年下半年试题 46)

浏览某网页时输入的 URL 地址为 http://www.aaa.com.cn/ index.asp，其中的顶级域名是 (46) 。

(46) A. asp　　B. com　　C. cn　　D. www

答案：(46)C

解析：域名由两个或两个以上的词构成，中间由点号分隔开，最右边的那个词称为顶级域名。顶级域名又分为两类：一是国家顶级域名(national top-level domainnames，简称 nTLDs)，目前 200 多个国家都按照 ISO3166 国家代码分配了顶级域名，例如中国是 cn，美国是 us，日本是 jp 等。本题的顶级域名为 cn。

试题 10 (2011 年下半年试题 48)

网络用户只能发送但不能接收 E-mail，不可能的原因是 (48) 。

(48) A. 邮件服务器配置错误

B. 网络连接中断

C. 路由器端口的访问控制列表设置为 deny pop3

D. 客户端代理设置错误

答案：(48)B

解析：网络用户只能发送但不能接收 E-mail，不可能的原因是网络连接中断。因为如果网络连接中断，则用户也不能发送 E-mail。

试题 11 (2011 年上半年试题 5)

(5) 负责电子邮件的接收，这样当用户的电子邮件到来时，由其负责将邮件移到用户



的电子信箱内，并通知用户有新邮件。

(5) A. 用户计算机　B. 邮件服务器　C. 个人计算机　D. ASP 主机

答案：(5)B

解析：邮件服务器是一种用来负责电子邮件收发管理的设备，它比网络上的免费邮箱更安全和高效。

试题 12　(2011 年上半年试题 34)

在域名 www.sina.com.cn 中，属于顶级域的是__(34)__。

(34) A. www　B. sina　C. com　D. cn

答案：(34)D

解析：域名中名字按级别从小到大排列，顶级域名放在最右边，分配给主机的名字放在最左边。很明显，cn 是顶级域名。

2.4 强化训练

2.4.1 综合知识试题

试题 1

如果要清除上网痕迹，必须__(1)__。

(1) A. 禁用 ActiveX 控件　B. 查杀病毒
C. 清除 Cookie　D. 禁用脚本

试题 2

SMTP 的默认端口为__(2)__，其作用是__(3)__。

(2) A. 21　B. 23　C. 25　D. 80

(3) A. 发送邮件　B. 接收邮件　C. 浏览网页　D. QQ 聊天

试题 3

__(4)__协议可支持在电子邮件中的包含文本、图像、声音、视频及其应用程序的特定数据。

(4) A. HTTP　B. SMTP　C. FTP　D. MIME

试题 4

FTP 命令中 pwd 的功能是__(5)__。

(5) A. 显示本地计算机上的工作目录　B. 更改远程计算机上的工作目录
C. 显示远程计算机上的当前目录　D. 重命名远程目录

试题 5

下面的 FTP 命令中，用于在远程计算机上创建目录的命令是__(6)__。

(6) A. pwd　B. dir　C. mkdir　D. mdelete

试题 6

在百度搜索引擎中输入内容为：网络管理员-大纲，其作用是__(7)__。

(7) A. 搜索包含“网络管理员-大纲”的资料
B. 搜索既包含“网络管理员”，又包含“大纲”的资料
C. 搜索关于“网络管理员”，但不含“大纲”的资料
D. 搜索包含“网络管理员大纲”的资料

试题 7

Outlook Express 作为邮件代理软件有诸多优点，下列说法中错误的是__(8)__。

(8) A. 可以脱机处理邮件
B. 可以管理多个邮件账号
C. 可以使用通讯簿存储和检索电子邮件地址
D. 不能发送和接收安全邮件

试题 8

常见的图像文件格式不包括__(9)__。

(9) A. BMP　　B. MIDI　　C. GIF　　D. JPG

试题 9

在 http://www.test.com/main/index.htm 中，index.htm 是__(10)__。

(10) A. 协议名　　B. 域名　　C. 主机名　　D. 页面文件

试题 10

POP3 服务默认的 TCP 端口号是__(11)__。

(11) A. 20　　B. 25　　C. 80　　D. 110

试题 11

下面选项中，不属于 HTTP 客户端的是__(12)__。

(12) A. IE　　B. Netscape　　C. Mozilla　　D. Apache

试题 12

下面选项中，可用来标识 Internet 文档的是__(13)__。

(13) A. URL　　B. UTP　　C. UML　　D. UDP

试题 13

B2C电子商务网站主要支持__(14)__的电子商务活动。

(14) A. 企业对企业　　B. 企业对政府　　C. 企业对客户　　D. 客户对客户

试题 14

如下图所示，IE 浏览器中的“Internet 选项”对话框可以完成许多设置，其中“__(15)__”选项卡可以设置网站的信任度；“__(16)__”选项卡可以设置分级审查功能。

(15) A. 常规　　B. 安全　　C. 内容　　D. 连接



(16) A. 常规　　B. 安全　　C. 内容　　D. 连接

试题 15

客户端软件与 POP3 服务器建立__(17)__连接来__(18)__。

(17) A. TCP　　B. UDP　　C. PHP　　D. IP

(18) A. 接收文件　　B. 发送文件　　C. 浏览网页　　D. QQ 聊天

试题 16

通常使用__(19)__作为用户名进行匿名 FTP 访问。

(19) A. guest　　B. email 地址　　C. anonymous　　D. 主机 ID

2.4.2　综合知识试题参考答案

【试题 1】

参考答案：(1)C。

要点解析： Cookie 的用途之一是存储用户在特定网站上的登录信息，另外，也用于存储起始页的首选项。Cookie 是由服务器端生成，发送给浏览器，浏览器会将 Cookie 的 key/value 保存到某个目录下的文本文件内，下次请求同一网站时就发送该 Cookie 给服务器。

【试题 2】

参考答案：(2)C；(3)A。

要点解析：SMTP(Simple Mail Transfer Protocol，简单邮件传输协议)是 Internet 上基于 TCP/IP 的应用层协议，适用于主机与主机之间的电子邮件交换。电子邮件应用程序使用 SMTP 向邮件服务器发送邮件，使用 POP3 或 IMAP 协议从邮件服务器的邮箱中读取邮件。SMTP 使用 TCP 连接，TCP 端口号为 25。

【试题 3】

参考答案：(4)D。

要点解析：MIME 的英文全称是 Multipurpose Internet Mail Extensions 即多功能 Internet 邮件扩充服务，它是一种多用途网际邮件扩充协议。MIME 解决了 SMTP 只能传送 ASCII 文本的限制，能够支持非 ASCII 字符、二进制格式附件等多种格式的邮件消息，如图像、声音、视频等。

HTTP 是超文本传输协议，是客户端浏览器或其他程序与 Web 服务器之间的应用层通信协议；SMTP 是简单邮件传输协议，用于发送邮件；FTP 是文件传输协议，支持文件的上传和下载。

【试题 4】

参考答案：(5)C。

要点解析：

cd 命令用于更改远程计算机上的工作目录。

ls 或 dir 命令用于显示远程计算机上的目录文件和子目录列表。

rename 命令用于重命名远程文件。

【试题 5】

参考答案：(6)C。

要点解析：

pwd 命令用于更改远程计算机上的工作目录。

dir 命令用于显示远程计算机上的目录文件和子目录列表。

mdelete 命令用于删除远程主机上的多个文件。

【试题 6】

参考答案：(7)C。

要点解析：百度搜索支持“-”功能，用于有目的地删除某些无关网页，要注意减号之前必须留有空格。

【试题 7】

参考答案：(8)D。

要点解析：Outlook Express 能够发送和接收安全邮件。Outlook Express 可使用数字标识对邮件进行数字签名和加密。对邮件进行数字签名可以使收件人确认邮件确实是发送的，而加密邮件则保证只有期望的收件人才能阅读该邮件。

【试题 8】

参考答案：(9)B。

要点解析：常见的图像文件格式有 BMP、JPG、GIF、TIF、PNG、FLC 等。MIDI 是常用的声音文件格式。

【试题 9】

参考答案：(10)D。

要点解析： http 是协议名；www.test.com 是域名地址，也就是要访问的服务器的主机名；main 为路径，是主机上的一个目录；index.htm 指明要访问的页面文件。

【试题 10】

参考答案：(11)D。

要点解析：POP3，全名为 Post Office Protocol－Version 3，即邮局协议版本 3。该协议主要用于支持使用客户端远程管理在服务器上的电子邮件。POP3 协议采用 C/S 构架，默认的传输协议为 TCP，默认的端口为 110。

【试题 11】

参考答案：(12)D。

要点解析： Apache 是服务器，一般用来进行 Web 开发，是最流行的 Web 服务器端软件之一，故答案选 D。IE、Netscape 和 Mozilla 都是客户端使用的浏览器软件。

【试题 12】

参考答案：(13)A。

要点解析：URL(Uniform Resource Locator)为统一资源定位器，是 WWW 系统中的一种简单的命名机制，用来唯一地标识和定位 Internet 中的资源。故答案选 A。UTP 的中文意思是无屏蔽双绞线。UML(Unified Modeling Language)为统一建模语言，是用来对软件密集系统进行可视化建模的一种语言。UDP 为用户数据报协议单元，是传输层的一个协议。



【试题 13】

参考答案：(14)C。

要点解析：通常电子商务分为 B2B、B2C、C2C 3 种模式。B2B(Business to Business)代表商家对商家，B2C(Business to Citizen)代表商家对个人，C2C(Citizen to Citizen)代表个人对个人。

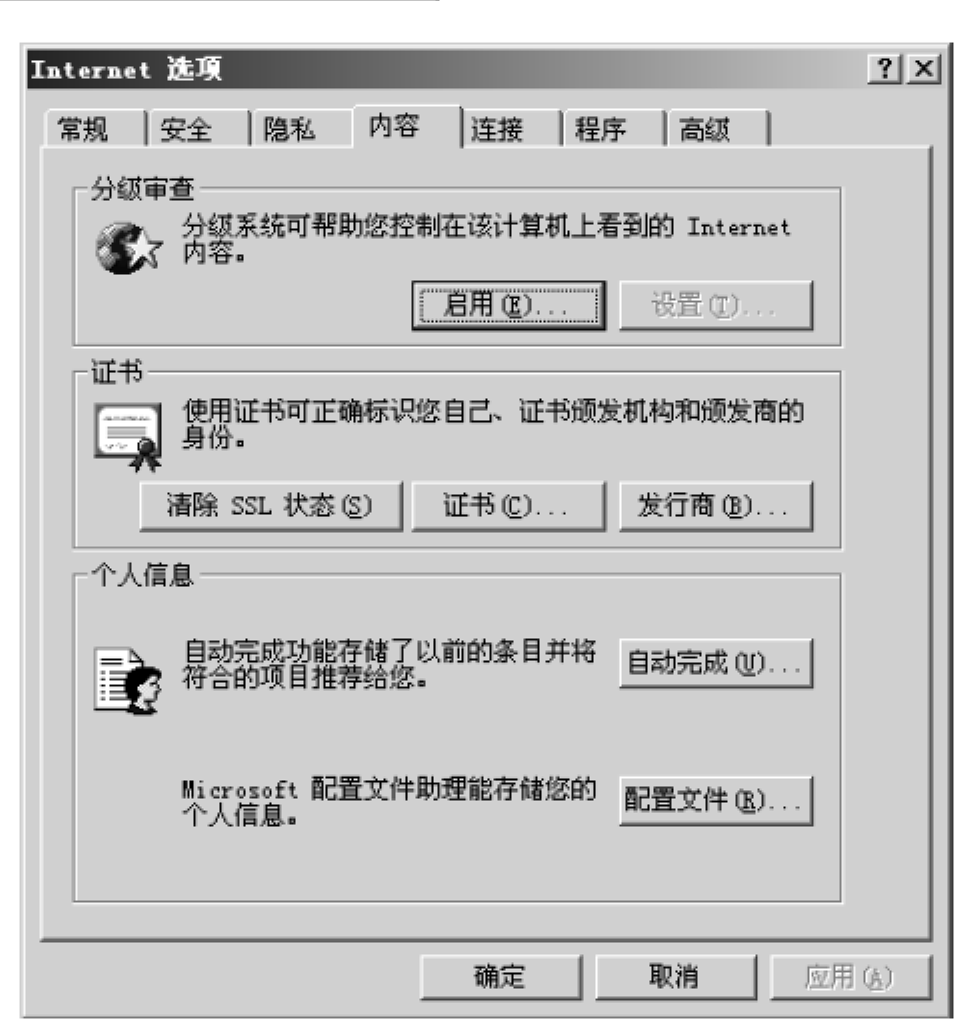
【试题 14】

参考答案：(15)B；(16)C。

要点解析：网站的信任度在“安全”选项卡中设置，分级审查功能在“内容”选项卡中设置，如下图所示。







【试题 15】

参考答案：(17)A；(18)A。

要点解析：POP3 是邮局协议 POP 的第 3 个主要版本，默认的 TCP 端口号为 110，用户使用该协议可以访问并读取邮件服务器上的邮件信息。但除了下载和删除之外，POP3 没有对邮件服务器上的邮件提供多种管理操作。当用户需要下载邮件时，客户机首先向 POP

服务器的 TCP 端口 110 发送连接请求，一旦 TCP 连接建立成功，客户机就可以向服务器发送命令，并下载和删除邮件。

【试题 16】

参考答案：(19)C。

要点解析：匿名账户和密码是公开的，如果没有特别声明，通常用 anonymous 作为账户，用 guest 作为密码，有些 FTP 服务器会要求用户输入自己的电子邮箱地址作为密码。

第 3 章 局域网技术与综合布线

3.1 备考指南

3.1.1 考纲要求

根据考试大纲中相应的考核要求，在“**局域网技术与综合布线**”知识模块中，要求考生掌握以下方面的内容。

1. 局域网技术基础

- IEEE 802 参考模型。
- 局域网拓扑结构。
- 以太网的发展历程。
- CSMA/CD 协议。
- 以太网的分类及各种以太网的性能特点。
- 以太网技术基础、IEEE 802.3 帧结构。
- 百兆、千兆、万兆交换型以太网，全双工以太网的基本原理和特点。
- 无线局域网的基本原理和特点。

2. 小型计算机局域网的构建

- 网络规划。
- 组网技术选择。
- 组网设备的选择及部署。
- 组网设备的配置和管理。
- 划分 VLAN。
- 综合布线系统。

3. 交换机和路由器的基本配置

- 命令行接口访问交换机和路由器。
- Web 方式访问交换机和路由器。
- VLAN 配置。
- 路由器路由协议配置。
- 广域联网。

3.1.2 考点统计

“局域网技术与综合布线”知识模块，在历次网络工程师考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况如表 3.1 所示。

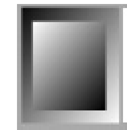
表 3.1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2013 年上半年	上午：23、25、34～39、69～70	交换机与终端的连接、OSPF 协议、IEEE 802.11n 无线局域网标准、CSMA/CD 监听算法与冲突检测、配置交换机的模式、VLAN 的概念与配置方法、100BASE-T、默认网关	11 分
	下午：试题一、试题三	局域网的规划设计与交换机的配置 通过路由器实现 LAN-WAN 的互连	23 分
2012 年下半年	上午：35～40、57、62、68～70	Ad hoc 网络、IEEE 802.3 帧、100BASE-TX、交换机与终端的连接、静态 VLAN、千兆以太网标准、路由器的配置模式、综合布线、交换机 VLAN 的配置、OSPF 协议	11 分
	下午：试题一、试题三	局域网的规划设计 交换机 VLAN 的基本配置操作	20 分
2012 年上半年	上午：36～38、41、52、68～70	以太帧、802.11b 协议、综合布线、交换机的配置、路由器接口配置、路由协议	8 分
	下午：无	无	0 分
2011 年下半年	上午: 34～37、39	快速以太网传输介质、交换机部署、交换机配置、默认路由、主机路由	5 分
	下午：无	无	0 分

3.1.3 命题特点

纵观历年试卷，本章的知识点是以选择题和综合分析题的形式出现在试卷中的。在历次考试的上午试卷中，所考查的题量大约为 11 道选择题，所占分值为 11 分(约占试卷总分值 75 分中的 15%)；在下午试卷中，所考查的题量为 1～2 道综合分析题，所占分值大约为 20 分 (约占试卷总分值 75 分中的 27%)。本章试题理论与实践应用并重，难度中等偏难。最近两次考试的题量有所增加，特别是下午考试中增加了路由器和交换机配置等内容，要重点掌握。

3.2 考点串讲



3.2.1 局域网基础

一、局域网参考模型

IEEE 802 标准是一系列局域网技术标准。按照 IEEE 802 标准，局域网体系结构由物理层、媒体访问控制(Media Access Control，MAC)子层和逻辑链路控制(Logical Link Control，LLC)子层组成。

IEEE 802 参考模型的物理层对应于 OSI 参考模型的物理层，主要负责信号的编码/解码、前导码的生成/去除以及比特的发送/接收等。IEEE 802 参考模型的 MAC 层和 LLC 层合起来对应于 OSI 参考模型的数据链路层，具有流量控制和差错检测的功能。

- MAC 子层在发送时将要发送的数据组装成帧；在接收时将接收到的帧包完成差错控制；并且负责管理和控制对于局域网传输媒体的访问。
- LLC 子层以服务访问点(SAP)的方式为高层协议提供相应的接口，支持面向连接和复用能力；此外还负责端到端的差错控制和流量控制。

目前，由 IEEE 802 委员会指定的标准已近 20 个，各标准之间的关系如图 3.1 所示。

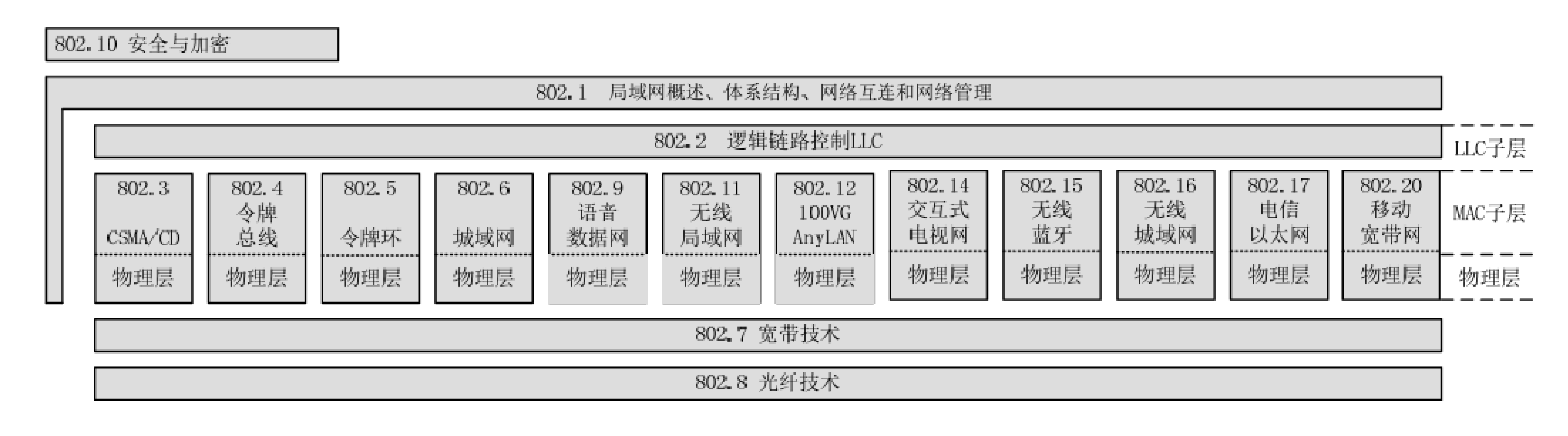


图 3.1　IEEE 802 参考模型各标准之间的关系

二、局域网拓扑结构

网络拓扑结构是指用传输媒介互联各种设备的物理布局。按照不同的物理布局，局域网的拓扑结构可以划分为 3 种：总线型、星型和环型拓扑结构。

- 总线型拓扑结构是使用同一媒介或电缆连接所有端用户的一种方式，连接端用户的物理媒介由所有设备共享，使用这种结构必须确保端用户使用媒介发送数据时不能出现冲突。总线型拓扑结构一般采用分布式媒介访问控制方法。
- 星型拓扑结构存在着中心节点，每个节点通过点对点的方式与中心节点相连，任何两个节点之间的通信都要通过中心节点转接，处于中心位置的网络设备一般是集线器。
- 环型拓扑结构在 LAN 中使用较多，该结构中的传输媒介从一个端用户到另一个端用户，直到所有端用户连成环型。环型网也采用分布式媒体访问控制方法。

三、局域网媒体访问控制方法

目前，计算机局域网常用的访问控制方式有 3 种，分别是载波侦听多路访问/冲突检测(CSMA/CD)、令牌环访问控制法(Token Ring)和令牌总线访问控制法(Token Bus)。

1. 载波侦听多路访问/冲突检测

CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection)，包括载波侦听多路访问(CSMA)和冲突检测(CD)，主要用于总线型拓扑结构，是 IEEE 802.3 局域网标准的主要内容。

1) 载波侦听多路访问(CSMA)

CSMA/CD 结构将所有的设备都直接连到同一条物理信道上，该信道负责任何两个设备之间的全部数据传送，因此称信道是以“多路访问”方式进行操作的。

查看信号的有无称为载波侦听。一个站点如果要发送数据，首先要侦听总线，如果发现总线是空闲的，即没有检测到有信号正在传送，则可立即发送数据；如果侦听到总线忙，即检测到总线上有数据正在传送，这时站点要持续等待直到侦听到总线空闲时才能将数据发送出去，或等待一个随机时间，再重新侦听总线，一直到总线空闲时再发送数据。

2) 冲突监测(CD)

在信道上可能有两个或更多的设备在同一瞬间都会发送帧，从而在信道上出现帧的重叠而产生差错，这种现象称为冲突。如果帧在发送的过程中检测到碰撞，则停止发送帧，形成不完整的帧(称“碎片”)，在媒体上传输，并随机发送一个 Jam 信号，以保证让网络上所有的站点都知道已出现了碰撞。发送了 Jam 信号后，等待一段随机时间，再重新尝试发送。在返回到重新发送帧之前，需要获得延迟时间。确定延迟时间采用截短二进制指数退避算法：当出现冲突后，决定后退时延的取值范围与重发次数形成二进制指数关系。

3) 碰撞槽时间

碰撞槽时间(Slot Time)是 CSMA/CD 机理中的一个极为重要的参数，这个参数描述了在发送帧的过程中处理碰撞的 4 个方面。

- 它是检测一次碰撞所需的最长时间。即超过了该时间，媒体上的帧再也不会遭到碰撞而损害。
- 它要求发送的帧长度必须有下限限制，即所谓“最小帧长度”。
- 它是在碰撞产生后，决定了在媒体上出现的最大帧碎片长度。
- 作为碰撞后帧要重新发送所需的时间延迟计算的基准。

以太网计算碰撞槽时间的公式为

$$\text{solt} \approx 2S/0.7C + 2t_{\text{phy}}$$

式中，S 表示网络的跨距(最长传输距离)；$0.7C$ 为 0.7 倍光速(信号传播速率)；t_{phy} 是发送站物理层时延，由于发送站发送和接收两次，所以取其时延的两倍值。

4) 接收规则

在以太网结构中，当一个节点完成一组数据的接收后，首先要判断接收帧的长度。凡接收帧的长度小于规定帧的最小长度必然是冲突后的废弃帧。因此，如果帧太短，则表明冲突发生，接收节点丢弃已接收的数据，并重新进入等待接收状态。如果没有发生冲突，

接收节点检查帧的目的地址。如果目的地址为单一节点的物理地址，并且是本节点地址，则接收该帧；如果目的地址是组地址，而接收节点属于该组，则接收该帧；如果目的地址是广播地址，也应该接收该帧。否则丢弃该帧。

2. 令牌环访问控制法

Token Ring 是 Token Passing Ring 的简写，即令牌通行网，该网络是环型布局的基带网，采用单令牌或双令牌的传递方法，数据传输速率为 4 Mbps，只有一条环路，信息单向沿环流动，无路径选择问题。

令牌环的主要优点在于其提供的访问方式的可调整性，并可提供优先权服务，具有很强的实时性。其主要缺点是有令牌维护要求，为避免令牌丢失或令牌重复而导致控制电路较为复杂。

3. 令牌总线访问控制法

Token Bus 是 Token Passing Bus 的简写，即令牌通行总线，它在物理总线结构中实现令牌传递控制方法，从而构成一个逻辑环路。该技术主要用于总线或树形网络结构，是目前计算机局域网中的主流介质访问控制方式之一。

Token Bus 的最大优点是具有极强的吞吐能力，且吞吐量随数据传输速率的增加而增加，并随介质的饱和而稳定下来，工作站不需要检测冲突，因此在工业控制中得到了广泛的应用。Token Bus 的主要缺点在于其复杂性和时间开销较大。

四、无线局域网简介

1. 无线数据网络的种类

无线数据网络解决方案主要包括无线个人局域网、无线局域网、无线城域网和无线广域网。

1)　无线个人局域网

无线个人局域网(Wireless Personal Area Network，WPAN)主要用于个人用户工作空间，其典型距离仅能覆盖几米范围，可与计算机同步传输文件，访问本地外围设备，通常被形容为满足“最后 10 m”的通信需求，目前的主要技术为蓝牙(Bluetooth)。

2)　无线局域网

无线局域网(Wireless LAN，WLAN)是一种借助于无线技术取代有线布线方式构成局域网的新手段。WLAN 利用射频无线电或红外线，借助直接序列扩频或跳频扩频、GMSK(高斯滤波最小移频键控)、OFDM(正交频分复用)等技术，甚至将来的超宽带传输技术 UWBT，实现固定、半移动及移动终端对因特网进行较远距离的高速连接访问，支持的传输速率为 2～54 Mbps。WLAN 被描述为满足“最后 100 m”的通信要求。

目前，WLAN 领域主要是 IEEE 802.11X 标准系列，主要包括 802.11b、802.11a、802.11g 等。

- 802.11b 协议的无线网络工作在 2.4 GHz 的频率下，最大传输速率可以达到 11 Mbps，它可以实现速率在 1 Mbps、2 Mbps、5.5 Mbps 以及 11 Mbps 之间的自动切换。
- 802.11a 协议在 1999 年制定完成，其主要工作在 5 GHz 的频率下，数据传输速率

可以达到 54 Mbps，传输距离在 10～100 m。

- 802.11g 协议在 2003 年 6 月推出，它是在 802.11b 协议的基础上改进的协议，支持 2.4 GHz 工作频率以及 DSSS 技术，它可以实现 11 Mbps 的传输速率，同时保持着对 802.11b 的兼容，又可以实现 54 Mbps 的高传输速率。

802.11n 是 IEEE 在 2009 年正式批准的无线传输标准。802.11n 将 MIMO(多入多出)与 OFDM(正交频分复用)技术相结合，提高了无线传输的质量，也使传输速率得到了极大提升，由目前 802.11a 及 802.11g 提供的 54 Mbps，提高到 300 Mbps 甚至高达 600 Mbps。

3) 无线城域网

无线城域网(Wireless MAN，WMAN)是一种有效作用距离比 WLAN 更远的宽带无线接入网络，通常用于城市范围内的业务点和信息汇聚点之间的信息交流和网际接入。其有效覆盖区域为 2～10 km，最大可达 30 km，数据传输速率最快可达 70 Mbps，目前主要的技术标准是 IEEE 802.16。IEEE 802.16 标准可支持 1～2 GHz、10 GHz，以及 12～67 GHz 等多个无线频段。

4) 无线广域网

无线广域网(Wireless WAN，WWAN)主要是解决超出一个城市范围的信息交流无线接入需求的。IEEE 802.20 和 3G 蜂窝移动通信系统是 WWAN 的主要标准。

3G 的三大主流无线接口标准分别是 W-CDMA、CDMA 2000 和 TD-SCDMA。其中 W-CDMA 标准主要起源于欧洲和日本，CDMA 2000 主要是由美国高通公司主导提出的，TD-SCDMA(时分同步码多址接入标准)是由中国提出的。

2. 无线局域网的扩频技术

无线局域网采用电磁波作为载体传送数据信息，对电磁波的使用有两种常见的模式：窄带和扩频。目前无线局域网的数据传输通常采用无线扩频传输(Spread Spectrum Transmit，SST)。

常见的扩频技术包括两种——跳频扩频(Frequency-Hopping Spread Spectrum，FHSS)和直接序列扩频(Direct Sequence Spread Spectrum，DSSS)，它们工作在 2.4～2.4835 GHz 的 ISM 频段(Industrial Scientific Medical Band)。

3. 无线局域网的拓扑结构

无线局域网分为对等网络和结构化网络两种拓扑结构。

- 对等(Peer to Peer)网络主要用于一台计算机(无线工作站)和另一台或多台计算机(其他无线工作站)的直接通信，该网络无法接入有线网络，只能独立使用。对等网络只适用于拥有少数用户的组网环境，并且距离足够近。
- 结构化网络(Infrastructure)由无线访问点(Access Point，AP)、无线工作站 STA(Station)以及分布式系统(DSS)构成，覆盖的区域分为基本服务区(Basic Service Set，BSS)和扩展服务区(Extended Service Set，ESS)。

4. 无线局域网的主要工作过程

无线局域网的主要工作过程包括扫频、关联、重关联和漫游等。

(1) 扫频(Swept)：STA 在加入服务区之前查找数据信号时，一般可以采用主动扫频和被动扫频两种方式。

(2) 关联(Associate)：关联用于建立无线访问点和无线工作站之间的映射关系，即将无线变成有线网的连接。

(3) 重关联(Reassociate)：重关联就是当无线工作站从一个基本服务区移动到另外一个基本服务区时，与新 AP 关联的整个过程。

(4) 漫游(Roaming)：漫游是指无线工作站在一组无线访问点之间移动，并提供对用户透明的无缝连接，包括基本漫游和扩展漫游。

5. 无线局域网的访问控制方式

IEEE 802.11b 标准的无线局域网使用的是带冲突避免的载波侦听多路访问方法(CSMA/CA)。IEEE 802.11 中侦听载波是由两种方式来实现：一个是实际去侦听是否有电波存在，然后加上优先权控制；另一种方式是虚拟的侦听载波，告知等待多久的时间要传送数据，以防止冲突。CSMA/CA 采用能量检测(ED)、载波检测(CS)和能量载波混合检测 3 种方法检测信道空闲的方式。

3.2.2　以太网

一、以太网简介

IEEE 802.3 标准规定，以太网是以 10 Mbps 的速度运行，采用载波侦听多路访问/冲突检测(CSMA/CD)介质存取控制(MAC)协议在共享介质上传输数据的技术。

以太网的主要标准包括 1983 年的以太网技术(IEEE 802.3)、令牌总线(IEEE 802.4)和令牌环(IEEE 802.5)三大局域网标准；1995 年的 IEEE 802.3u 快速以太网标准；1998 年的 IEEE 802.3z 千兆位以太网标准；2002 年的万兆位以太网标准 IEEE 802.3ae。

二、以太网综述

IEEE 802.3 支持的物理层介质和配置方式有多种，是由一组协议组成的。每一种实现方案都有一个名称代号，由以下三部分组成。

<数据传输率(Mbps)> <信号方式> <最大段长度(百米)或介质类型>

如 10Base-5、10Base-2、100Base-T 等。这里，最前面的数字是指传输速率，如 10 为 10 Mbps、100 为 100 Mbps。中间的 BASE 指基带传输，BROAD 指宽带传输。最后若是数字的话，表示最大传输距离，如 5 是指最大传输距离为 500 m，2 指最大传输距离为 200 m；若是字母则第一个表示介质类型，如 T 表示采用双绞线，F 表示采用光纤介质，第二个字母表示工作方式，如 X 表示全双工方式工作。

1. 10 Mbps 以太网

最开始的以太网只有 10 Mbps 的吞吐量，它所使用的是 CSMA/CD 的访问控制方法，通常把这种最早期的 10 Mbps 以太网称为标准以太网。以太网主要采用双绞线和同轴电缆两种传输介质。

根据传输介质的不同，10 Mbps 以太网可以分为 4 个标准，即 10Base-5、10Base-2、10Base-T 和 10Base-F，如表 3.2 所示。

表 3.2　10 Mbps 以太网标准

项　目	10Base-5	10Base-2	10Base-T	10Base-F
拓扑结构	总线型	总线型	星型	星型
数据速率/Mbps	10	10	10	10
信号类型	基带信号	基带信号	基带信号	基带信号
最大段长/m	500	200	100	2000
网络最大跨距/m	2500	925	500	4000
传输介质	粗同轴电缆	细同轴电缆	双绞线	光纤

这 4 类以太网的设计均遵循 5-4-3 法则，即 5 个电缆段、4 个中继器和 3 个共享网段。

2. 100 Mbps 以太网

1995 年 3 月 IEEE 宣布了 IEEE 802.3u 100Base-T 快速以太网(Fast Ethernet) 标准，进入了快速以太网的时代。1997 年，IEEE 通过了 IEEE 802.3x，支持在现有通道上进行全双工通信。

快速以太网是在传统以太网的基础上发展而来的，因此它不仅保持相同的以太网帧格式，而且还保留了用于以太网的 CSMA/CD 媒体访问控制方式。由于快速以太网的速率比普通以太网提高了 10 倍，所以快速以太网中的网桥、路由器和交换机都与普通以太网的不同，它们具有更快的速率和更短的延时。

100 Mbps 快速以太网标准又分为 100Base-T4、100Base-TX 和 10Base-FX 3 个子类。

- 100Base-T4 传输载体使用 4 对 3 类 UTP。它使用与 10Base-T 相同的 RJ-45 连接器，最大网段长度为 100 m。
- 100Base-TX 传输载体使用 2 对 5 类 UTP 或 1 类 STP。它使用与 10Base-T 相同的 RJ-45 连接器，其最大网段长度为 100 m，支持全双工的数据传输。
- 100Base-FX 既可选用单模光纤，也可选用多模光纤。多模光纤传输距离可达 2 km，单模光纤传输距离可达 40 km。

3. 1000 Mbps 以太网

千兆位以太网是 IEEE 802.3 标准的扩展，在保持与以太网和快速以太网设备兼容的同时，提供 1000 Mbps 的数据带宽。千兆位以太网为交换机到交换机和交换机到节点工作站的连接提供了新的全双工操作模式。

IEEE 的千兆位以太网标准可以分为 IEEE 802.3z 和 IEEE 802.3ab。IEEE 802.3z 定义了基于光纤和短距离铜缆的千兆位以太网标准 1000Base-X，采用 8B/10B 编码技术；IEEE 802.3ab 主要解决用 5 类双绞线构造千兆位以太网的问题，定义基于 5 类 UTP 的 1000Base-T 标准。

1)　1000Base-LX

1000Base-LX 可使用 62.5 μm 多模光纤、50 μm 多模光纤和 9 μm 单模光纤。全双工模式下，使用多模光纤最长传输距离可达到 550 m，使用单模光纤最长传输距离可达到 5 km。



2)　1000Base-SX

1000Base-SX 可使用 62.5 μm 多模光纤和 50 μm 多模光纤。全双工模式下，使用 62.5 μm 多模光纤最长传输距离可达到 275 m，使用 50 μm 多模光纤最长传输距离可达到 550 m。

3)　1000Base-CX

1000Base-CX 使用铜缆作为网络介质，使用的是一种特殊规格的高质量平衡双绞线对的屏蔽铜缆，最长有效距离为 25 m，使用 9 芯 D 型连接器连接电缆。

4)　1000Base-T

1000Base-T 使用 5 类 UTP 作为网络传输介质，最长有效距离与 100Base-TX 一样，可达到 100 m。可以采用这种技术在原有的快速以太网系统中实现 100～1000 Mbps 的平滑升级。

4. 万兆以太网

10 000 Mbps 以太网主要有 10 GE 以太网和 40 GE 以太网两类。

1)　10GE 以太网

2002 年 6 月，IEEE 802.3ae 10 Gbps 以太网标准发布，其目的是将 IEEE 802.3 协议扩展到 10 Gbps 的工作速率，并扩展以太网的应用空间，使其能够包括 WAN 的连接。万兆以太网与 SONET:OC-192 帧结构的融合，可以与 OC-192 电路和 SONET/SDH 设备一起运行，保护了传统基础设施投资，使供应商能够在不同地区中通过城域网提供端到端以太网。

2)　40GE 以太网

2003 年 5 月，思科公司的高级副总裁 Cafiero 指出，未来两年内以太网的最高传输速率可望提高到 40 Gbps。目前借助于 Supervisor Engine 720 引擎，思科公司的 Catalyst6500 旗舰级交换平台已可以为每一接口卡提供 40 Gbps 的数据传输速率支持。

三、以太网技术基础

1. IEEE 802.3 帧结构

媒体访问控制子层的功能是以太网的核心技术，决定了以太网的主要性能。MAC 子层又分为帧的封装/解封和媒体访问控制两个功能模块。IEEE 802.3 帧结构主要包括前导码、帧首定界符、目的地址、源地址、长度、逻辑链路层协议数据单元和帧校验序列，如图 3.2 所示。

7	1	6	6	2	46～1500	4
前导码	帧首定界符 (SFD)	目的地址 (DA)	源地址 (SA)	长度 (L)	逻辑链路层 协议数据单元 (LLC-PDU)	帧检验序列 (FCS)

图 3.2　IEEE 802.3 帧的结构

- 前导码：7 个字节，每个字节的内容都是 10101010，用于接收方与发送方的时钟同步。
- 帧首定界符(SDF)：1 个字节，内容为 10101011，表示一个帧的开始。
- 目的地址(DA)：帧企图发往目的站的地址，6 个字节，可以是单址(代表一个站)、多址(代表一组站)或全地址(代表局域网中的所有站)，当 DA 的最高位为“0”时表

示单址，为“1”时表示多址或全地址。当目的地址是全地址时，DA 字段全为“1”。

- 源地址(SA)：发送站地址，6 个字节，只能是单址，不能为多址或全地址。
- 长度(L)：逻辑链路层协议数据单元(LLC-PDU)的长度，两个字节。
- 逻辑链路层协议数据单元(LLC-PDU)：来自上层 LLC 层的数据，长度范围是 46～1500 字节。若自上层 LLC 层的数据长度少于 46 字节，则用“0”填充，使之达到要求的最短长度。
- 帧检验序列(FCS)：4 个字节，是对除前导码、SFD 和 FCS 以外的所有字段进行 CRC 校验的检验和。

一个帧的长度为 DA+SA+LL+LLC-PDU+FCS。当 LLC-PDU 为 46 字节时，帧最小，为 64 字节；当 LLC-PDU 为 1500 字节时，帧最大，为 1518 字节。

2. 以太网的跨距

系统的跨距表示系统中任意两个站点间的最大距离范围。媒体访问控制方式 CSMA/CD 约束了整个共享型快速以太网系统的跨距。

双绞线媒体 100Base-TX 在使用两个中继器的情况下跨距为 205 m，光纤媒体在不使用中继器的情况下，跨距可达到 412 m。双绞线和光纤通过中继器混合连接时，双绞线一侧跨距是 100 m，连接路由器或主干交换机的光纤一侧跨距可达 225 m。

3. 交换型以太网

传统以太网受到 CSMA/CD 制约，所有站点均在争用媒体而共同分割带宽，属于“共享型”以太网。为了解决共享式以太网的问题，产生了交换型以太网。交换型以太网的特点是用交换机代替集线器，交换机可以使多个用户同时使用此网络。交换型以太网的主要优点如下。

- 每个端口可以连接站点，也可以连接网段。
- 系统的最大带宽可以达到端口带宽的 n 倍(其中 n 为端口数)。
- 交换机连接了多个网段，每个网段都是独立隔离的。
- 被交换机隔离的独立网段上的数据流信息不会随意广播到其他端口，具有一定的数据安全性。

4. 全双工以太网

传统的共享介质以太网受到 CSMA/CD 约束，只以半双工模式工作，网络在同一时间不能同时发送和接收数据。全双工以太网与传统半双工以太网的技术区别在于：每个端口和交换机背板之间都存在两条逻辑通路，每个端口可以同时接收和发送帧，不再受到 CSMA/CD 约束，已无碰撞域的存在，在端口发送帧时不会再发生帧的碰撞。

在 10 Mbps 端口传输速率的情况下，只有 10Base-T 及 10Base-FL 支持全双工操作，而在 100 Mbps 快速以太网的情况下，除了 100Base-T4 外，100Base-TX 和 100Base-FX 均支持全双工操作。千兆位以太网 1000Base-X 也支持全双工操作。即只有链路上提供独立的发送和接收媒体才能支持全双工操作。

四、以太网交换机部署

在部署以太网交换机时，目前广泛采用的模式是级联(Uplink)和堆叠(Stack)模式。

1. 级联模式

级联模式是最常规的一种交换机扩展方式。级联模式是通过双绞线或光纤，一般在交换机的前面板上有专门的级联口，如果没有，也可以用交叉线来级联。级联模式是通过端口进行的，级联后的交换机是上下级关系。

在交换机上进行级联，级联交换机的端口共享的仅仅是被级联交换机端口的带宽，而不是整个网络的带宽。由此一来，级联模式极大地克服了传统集线器级联共享带宽，而导致网络性能降低的弊端。

2. 堆叠模式

堆叠模式通常是为了扩展带宽用的，堆叠采用的是交换机的背板的叠加，使多个工作组交换机形成一个工作组堆，从而提供高密度的交换机端口。堆叠中的交换机就像一个交换机一样，配置一个 IP 即可，它是一种芯片级上的连接。常见的堆叠有菊花链堆叠和矩阵堆叠两种方式。

- 菊花链堆叠：从上到下串起来，形成单一的一个菊花链堆叠总线。菊花链堆叠的主要优点是提供了集中管理的扩展端口，对于多交换机之间的转发效率并没有提升，这主要是因为菊花链堆叠模式是采用高速端口和软件来实现的。
- 矩阵堆叠：所有的堆叠交换机通过专用的高速端口上行到统一的堆叠中心，堆叠电缆长度一般不超过 2 m。所以，矩阵堆叠模式下，所有交换机需要局限在一个机架之内。

3. 混合模式

级联模式和堆叠模式的优点和缺点都十分鲜明，单纯地运用任何一种模式都不会最大限度地优化网络。在实际应用中，由于网络的复杂性和用户需求的多重性，通常同时使用两种模式进行交换机的部署，称为混合模式。

3.2.3　交换机的基本配置

一、交换机的基本配置

本节主要以 Cisco Crystal 2950 系列交换机为例介绍交换机配置的基本技术和技能。

1. 电缆连接及终端配置

如图 3.3 所示，接好 PC 和交换机各自的电源线，在未开机的情况下，把 PC 的串口(COM 1)通过控制台电缆与交换机的 Console 端口相连，即完成设备的连接工作。

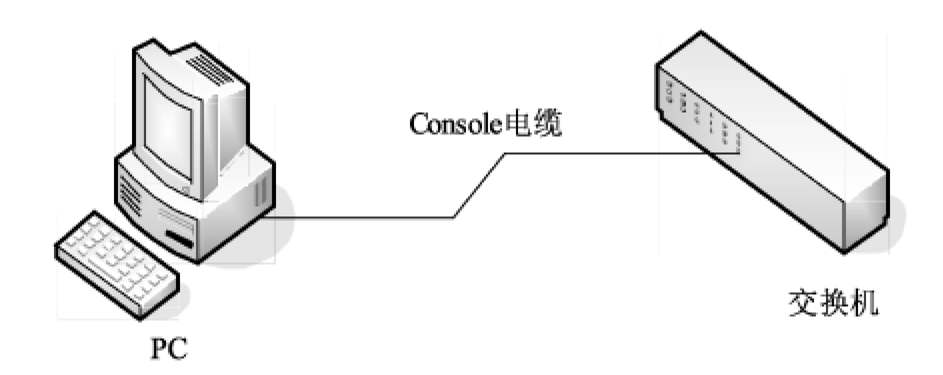


图 3.3　仿真终端与交换机的连接

在配置PC的超级终端时，将端口属性按图3.4所示的参数进行配置。



图3.4 仿真终端端口参数配置

2. 交换机的启动

在连接好线路、配置好超级终端仿真软件后，就可以打开交换机，此时超级终端窗口就会显示交换机的启动信息。

3. 交换机的配置模式

交换机有以下常见的配置模式：普通用户模式、特权模式、全局配置模式和局部配置模式。在这些配置模式下，用户对交换机所具有的权限是不同的。

- 在普通用户模式下，用户只能够对交换机进行简单的操作，如查询操作系统版本和系统时间，使用很少的几个命令。
- 在特权模式下，用户可以使用较多的命令对交换机进行查看、配置等操作。
- 在全局配置模式下，主要完成对交换机的配置，如虚拟局域网的配置、访问控制列表的配置等。
- 在局部配置模式下，用户可以对某个具体端口进行配置。这几种配置模式是递进的关系。

1) 普通用户模式

在交换机正常启动后，用户使用超级终端仿真软件或Telnet登录交换机，自动进入用户配置模式，其命令状态如下。

```
switch>
```

2) 特权模式

在用户模式下，输入enable命令即可进入特权模式。

```
switch>enable
switch#
```

3) 全局配置模式

在特权模式下，输入config terminal命令即可进入全局配置模式。



```
Switch#config terminal
switch(config)#
```

4)　局部配置模式

局部配置模式包括端口配置模式和线路配置模式。在全局配置模式下，输入以下命令即可进入局部配置模式。

```
Switch(config)#interface FastEthernet 0/1
Switch(config-if)#           (端口配置模式)
switch(config)#line console 0
switch(config-line)#           (线路配置模式)
```

4. 交换机的基本配置

在默认配置下，所有接口处于可用状态并且都属于 VLAN 1，这种情况下交换机就可以正常工作了。但为了方便管理和使用，首先应对交换机进行基本的配置。最基本的配置可以通过启动时的对话框配置模式完成，也可以在交换机启动后再进行配置。

1)　配置 enable 口令和主机名

```
Switch>                                    (用户执行模式提示符)
Switch >enable                             (进入特权模式)
Switch#                                    (特权模式提示符)
Switch#config terminal                     (进入全局配置模式〕
Switch(config)#                            (全局配置模式提示符)
Switch(config)#enable password cisco       (设置 enable password 为 cisco)
Switch(canfig)#enable secret ciscol        (设置 enable secret 为 ciscol)
Switch(config)#hostname C2950              (设置主机名为 C2950)
C2950{config}#end                          (退回到特权模式)
```

提示： 在交换机中可以配置能使口令(Enable Password)和密码(Enable Secret)，一般情况下只需配置一个就可以了。当两者同时配置时，后者生效。

2)　配置交换机 IP 地址、默认网关、域名、域名服务器

```
C2950(config)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0      (设置交换机 IP 地址)
C2950(config)#ip default-gateway 192.168.1.254          (设置默认网关)
C2950(config)#ip domain-name cisco.com                  (设置域名)
C2950(config)#ip name-server 200.4.0.1                  (设置域名服务器)
```

3)　配置交换机的端口属性

```
C2950(config)#interface FastEtheraet0/1          (进入接口 0/1 的配置模式)
C2950(config-i)#speed?                           (查看 speed 命令的子命令)
    10   Force 10Mbps   operation                (显示结果)
    100  Force 100Mbps  operation
    auto  Enable AUTO speed  configuration
C2950(config-if) #speed 100                      (设置该端口速率为 100 Mbps)
C295Q(config-if) #duplex?                        (查看 duplex 命令的子命令)
    auto Enable AUTO duplex configuration
    full Force full duplex operation
    half Force half- duplex operation
```

```
C2950(config-if)#dupleax full                    (设置该端口为全双工)
C2950(config-if)#description  TO_PC1             (设置该端口描述为 TO PC1)
C2950(config-if)#^Z                              (返回到特权模式，同 end)
C2950#show interface FastEthernet0/1             (查看端口 on 的配置结果)
C2950#show interface FastEthernet0/l status      (查看端口 0/l 的状态)
```

4) 配置和查看 MAC 地址表

```
C2950(config)#mac-address-table?          (查看 mac-address-table 的子命令)
C2950(config)#mac-address-table aging-time 100      (设置超时时间为 100 s)
C2950(config)#mae-address-table permanent 0000.0c0l.bbcc f0/3
                                          (加入永久地址)
C2950(config)#mae-address-table restricted static 0000.0c02.bbcc f0/6 f0/
                                          (加入静态地址)
C2950(config)#end
C2950#sbow mao-address-table              (查看整个 MAC 地址表)
```

二、配置和管理 VLAN

VLAN(Virtual Local Area Network)的中文名称为“虚拟局域网”，它是为了解决以太网广播问题和安全性而提出的一种协议，它在以太网帧的基础上增加了 VLAN 头，用 VLAN ID 把用户划分为更小的工作组，限制不同工作组间的用户互访，每个工作组就是一个虚拟局域网。虚拟局域网的好处是可以限制广播范围，并能够形成虚拟工作组，动态地管理网络。

同一个 VLAN 中的端口处于一个广播域，处于不同 VLAN 的端口之间不能传递广播，因此必须依靠第三层设备(如路由器、三层交换机)来实现 VLAN 间的通信。

1. 划分 VLAN 的方法

虚拟局域网是交换机的重要功能，通常虚拟局域网的实现形式有 3 种，即静态端口分配、动态虚拟网和多虚拟网端口配置。

- 静态虚拟网的划分通常是网络管理人员使用网管软件或直接设置交换机的端口，使其直接从属于某个虚拟网。目前，静态虚拟网是最普遍使用的一种划分 VLAN 的方法。
- 支持动态虚拟网的端口，可以借助智能管理软件自动确定它们的从属。端口是通过借助网络包的 MAC 地址、逻辑地址或协议类型来确定虚拟网的从属。
- 多虚拟网端口配置支持一用户或一端口可以同时访问多个虚拟网。

2. 配置 VTP 协议

VTP 协议可以维护 VLAN 信息全网的一致性。VTP 有 3 种工作模式，即服务器模式、客户模式和透明模式。

- 服务器模式可以设置 VLAN 信息，服务器会自动将这些信息广播到网上的其他交换机以统一配置。
- 客户模式下交换机不能配置 VLAN 信息，只能被动地接受服务器的 VLAN 配置。
- 透明模式下是独立配置，它可以配置 VLAN 信息，但是不广播自己的 VLAN 信息，同时它接收到服务器发来的 VLAN 信息后并不使用，而是直接转发给别的交换机。

配置 VTP 协议的命令如下：



```
C2950#vlan database                    (进入 VLAN 配置子模式)
C2950(vlan)#vtp domain vname           (设置 VTP 管理域名称)
C2950(vlan)#vtp server                 (设置交换机为服务器模式)
C2950(vlan)#vtp pruning                (启动修剪功能)
C2950(vlan)#exit                       (退出 VLAN 配置模式)
C2950#show vtp status                  (查看 VTP 配置信息)
```

3. 配置 VLAN Trunk 端口

VLAN Trunk(VLAN 中继)也称 VLAN 主干，是指在交换机与交换机或交换机与路由器之间连接的情况下，在互相连接的端口上配置中继模式，使得属于不同 VLAN 的数据帧都可以通过这条中继链路进行传输。

配置 VLAN Trunk 端口的命令如下：

```
Switch(config)# interface fa0/1                 (进入端口配置模式)
Switch(config-if)# switchport mode truck        (设置当前端口为 trunk 模式)
Switch(config-if)switchport trunk allowed vlan all
(设置允许从该端口交换数据的 VLAN)
```

默认情况下 VLAN Trunk 允许所有的 VLAN 通过。可以使用 switchport trunk allowed vlan remove *vlan-list* 来去掉某一个 VLAN。

4. 创建 VLAN

VLAN 信息可以在服务器模式或透明模式交换机上创建。创建 VLAN 的命令如下：

```
C2950#vlan database
C2950(vlan)#vlan 2 name vlan2       (创建一个 valn 2，并命名为 vlan 2)
C2950(vlan)#clear vlan 2            (清除一个已存在的 valn 2)
```

5. 将端口加入到某个 VLAN 中

配置完 VTP 协议及 VLAN Trunk 端口后就可以设置将端口归属于哪个 VLAN 了。将端口加入到某个 VLAN 中的命令如下：

```
Switch#config terminal
Switch(config)#interface f0/9
Switch(config-if)#switchport mode access        (设置端口为静态 VLAN 访问模式)
Switch(config-if)#switchport access vlan 2      (把端口分配给相信的 Vlan 2 )
```

3.2.4　路由器的基本配置

一、路由器概述

路由器是工作在 OSI 模型中的第三层(网络层)的设备，它具有局域网和广域网两种接口。它可以作为企业内部网络和 Internet 骨干网络的连接设备来使用。路由器通过路由表为进入路由器的数据分组选择最佳的路径并将分组传输到适当的出口。

1. 路由器的功能

路由器主要有 3 种功能：网络互联、网络隔离和流量控制。

- 网络互联：主要采用地址映射和路由选择来实现不同网络之间的数据包传输。

- 网络隔离：路由器可以根据数据包的源地址、目的地址、数据包类型等对数据包能否被转发做出适当的判断，从而隔离各个局域网之间不需要传输的数据包。
- 流量控制：利用路由算法来均衡网络负载，从而有效地控制网络拥塞。

2. 路由器表

路由表中保存着子网的标志信息、网络中路由器的个数和下一个路由器的名字等内容。路由表可以是由系统管理员固定设置好的，也可以由系统动态修改，可以由路由器自动调整，也可以由主机控制。

1) 静态路由表

由系统管理员事先设置好固定的路由表称为静态(Static)路由表这种路由表。一般是在系统安装时就根据网络的配置情况预先设定的，它不会随网络结构的改变而改变。

2) 动态路由表

动态(Dynamic)路由表是路由器根据网络系统的运行情况而自动生成的路由表。路由器根据路由选择协议(Routing Protocol)提供的功能，自动学习和记忆网络的运行情况，在需要时自动计算数据传输的最佳路径。

3. 路由选择协议

路由选择协议是一种网络层协议，它通过提供一种共享路由选择信息的机制，允许路由器与其他路由器通信以更新和维护自己的路由表，并确定最佳的路由选择路径。路由协议根据其生成路由表的方式，可以分为静态路由协议和动态路由协议两种。

1) 静态路由协议

在静态路由协议下，路由信息由管理员配置而成，它适用于小型的局域网络(拥有 5 台以下的路由器)。静态路由协议具有运行速度快、占用资源少、配置方法简单的特点，但在较大规模的网络中并不能够很好地运行和维护。

2) 动态路由协议

动态路由协议根据路由信息更新方式的不同，可以分为距离矢量路由协议和链路状态路由协议两种。

- 距离矢量路由协议：距离矢量(Distance-vector)路由协议采用距离矢量路由选择算法，它确定到网络中任一链路的方向(向量)与距离，如 RIP 协议。
- 链路状态路由协议：链路状态(Link-state)路由协议创建整个网络的准确拓扑，以计算路由器到其他路由器的最短路径，如 OSPF、IS-IS 等。

二、路由器的配置

1. 路由器的基本配置

与交换机的配置类似，路由器的配置操作有普通用户模式、特权模式和配置模式几种模式。

- 在普通用户模式下，用户只能发出有限的命令，这些命令对路由器的正常工作没有影响。
- 在特权模式下，用户可以发出丰富的命令，以便更好地控制和使用路由器。
- 在配置模式下，用户可以创建和更改路由器的配置。

配置路由器的连接方式如图 3.5 所示，使用专用的配置线缆将路由器的 Console 端口(配置端口)与计算机的串行口(RS232 接口)相连，然后打开计算机中的超级终端进行连接。主机名及路由器口令的设置与交换机配置的主机名及口令相同。

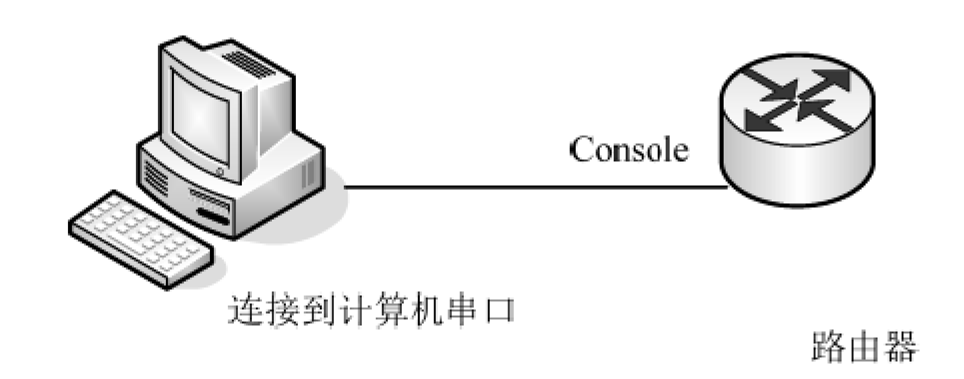


图 3.5　配置路由器的连接方式

路由器一般提供一个或多个以太网接口槽，每个槽上会有一个以上以太网接口。以太网接口也因此而命名为“Ethernet 槽位/端口”或“FastEthernet 槽位/端口”。如 FastEthernet0/0、FastEthernetl1/1，也可缩写为 F0/0、F1/1。

以 Cisco 2600 系列交换机为例，连接好仿真终端到路由器的 Console 电缆线后，就可以对路由器进行初始的配置工作了。配置以太网接口的命令如下。

```
Router>enable                                 (进入特权执行模式)
Router #config t                              (进入全局配置模式)
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTLIZ.
Router (config)#interface FastEtbernet0/1   (进入接口 F0/1 配置模式)
Router (config-if)#ip address 192.168.1.11 255.255.255.0   (设置接口 IP 地址)
Router (config-if)#no shutdown                (激活接口)
10:05:01 %LINK-3-UPDOWN:Interface FastEthernet010, changed state to up
Router (config-if)#end                        (退回到特权模式)
Router#show running-config                    (检查配置结果)
```

2. 静态路由的配置

通过配置静态路由，用户可以人为地指定对某一网络访问时所要经过的路径，在网络结构比较简单，且一般到达某一网络所经过的路径唯一的情况下采用静态路由。静态路由的配置命令如下：

```
router(config)# ip route <network> [mask]{address|interface}[distance]
[permanent]
```

其中，network 是目的网络的网络地址；mask 是网络地址的子网掩码；address 是下一跳 IP 地址；interface 是本端接口号码；distance 是管理距离，默认是 1；permanent 表示这个路径是永远存在的。

三、配置路由协议

1. 配置 RIP 协议

距离矢量(Distance Vector)路由协议计算网络中所有链路的矢量和距离并以此为依据确认最佳路径。使用距离矢量路由协议的路由器定期向其相邻的路由器发送全部或部分路由表。典型的距离矢量路由协议有 RIP。

RIP 应用非常广泛，它简单、可靠，便于配置。RIP 版本 2 还支持无类域间路由

(ClasslessInter-Domain Routing，CIR)、可变长子网掩码(Variable Length Subnetwork Mask，VLSM)和不连续的子网，并且使用组播地址发送路由信息。但是 RIP 只适用于小型的同构网，因为它允许的最大跳数为 15，任何超过 15 个站点的目的地均被标记为不可到达。RIP 每隔 30 s 广播一次路由信息。

1) 相关配置命令

RIP 协议的相关配置命令如下：

```
Router(config)#router rip                        (进入 RIP 协议配置子模式)
Router(config-router)#version 1/2                (设置 RIP 协议版本 1/2)
Router(config-router)#192.168.1.0                (声明网络 192.168.1.0/24)
```

2) 相关调试命令

RIP 协议的相关调试命令如下：

```
Router#show ip route          (显示路由信息)
Router#show ip protocol       (显示协议信息)
```

用 show ip route 命令显示出某路由信息如下：

```
R: 192.168.3.0 [120/1] via 192.168.69.1, 00:00:24, Serial0
```

对路由表中的项目解释如下。

- R: 表示此项路由是由 RIP 协议获取的。
- 192.168.3.0: 表示目标网段。
- [120/1]: 120 表示 R1P 协议的管理距离默认为 120，1 是该路由的度量值，即跳数。
- via: 经由的意思。
- 192.168.69.1: 表示从当前路由器出发到达目标网络的下一跳点的 IP 地址。
- 00:00:24: 表示该条路由产生的时间。
- Serial0: 表示该条路由使用的接口。

2. 配置 OSPF 协议

开放最短路径优先(Open Shortest Path First，OSPF)协议是重要的路由选择协议。它是一种链路状态路由选择协议，是由 Internet 工程任务组开发的内部网关(Interior Gateway Protocol，IGP)路由协议，用于在单一自治系统(Autonomous System，AS)内决策路由。

OSPF 通过路由器之间通告网络接口的状态来建立链路状态数据库，生成最短路径树，每个 OSPF 路由器使用这些最短路径构造路由表。

配置 OSPF 协议的相关命令如下：

```
router ospf process-id1                          (指定使用 OSPF 协议)
network address wildcard-mask area area-id2      (指定与该路由相连的网络)
neighbor ip-address                              (指定与该路由相邻的节点地址)
```

3.2.5 综合布线

综合布线系统(PDS)是专为通信与计算机网络而设计的，它可以满足各种通信与计算机信息传输的要求，是为具有综合业务需求的计算机数据网开发的。综合布线系统具体的应



用对象主要是通信和数据交换，即语音、数据、传真、图像信号。它可以使用相同的线缆、配线端子板、插头及模块插孔，解决传统布线存在的兼容性问题。

与传统布线系统相比，综合布线系统具有兼容性、开放性、灵活性、可靠性、经济性、先进性等特点。

一、综合布线标准

综合布线标准有以下几种。

- 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(国家标准 GB 30511—2000)。
- 《建筑与建筑群综合布线系统工程施工和验收规范》(国家标准 GB 30512—2000)。
- 《大楼通信综合布线系统第一部分总规范》(YD/T 926.1—2001)。
- 《大楼通信综合布线系统第二部分综合布线用电缆光纤技术要求》(YD/T 926.2—2001)。
- 《大楼通信综合布线系统第三部分综合布线用连接硬件技术要求》(YD/T 926.3—2001)。
- 《商用建筑通信布线标准》(北美标准 ANSI/TIA/EIA 568B)。
- 《信息技术——用户通用布线系统》(第 2 版)(国际标准 ISO/IEC 11801)。
- 《国际电子电气工程师协会：CSMA/CD 接口方法》(IEEE 802.3)。

二、综合布线系统的构成

综合布线系统由 6 个子系统组成，即水平子系统、垂直子系统、工作区子系统、管理子系统、设备间子系统及建筑群子系统。大型布线系统需要用铜介质和光纤介质将 6 个子系统集成在一起。

- 水平子系统：由信息插座、配线电缆或光纤、配线设备和跳线等组成，又称配线子系统。
- 垂直子系统：由配线设备、干线电缆或光纤、跳线等组成，又称干线子系统。
- 工作区子系统：需要终端设备的独立区域。
- 管理子系统：是针对设备间、交接间、工作区的配线设备、缆线、信息插座等设施进行管理的系统。
- 设备间子系统：是安装各种设备的场所。对综合布线而言，还包括安装的配线设备。
- 建筑群子系统：由配线设备、建筑物之间的干线电缆或光纤、跳线等组成。

3.2.6　局域网的规划与设计

一、网络需求分析

在组建局域网之前首先要进行需求分析工作，根据用户提出的要求，进行网络设计。网络建设的成败很大一部分取决于网络实施前的规划工作。

1. 网络的功能要求

任何网络都不可能是一个能够满足各项功能需求的“万能网”，因此，必须针对每个

具体的网络所要完成的功能，依据使用需求、实现成本、未来发展、总预算投资等因素对网络的组建方案进行认真的设计和推敲。

2. 网络的性能要求

对网络系统处理的性能进行分析，应根据网络的工作站权限、容错程度、网络安全性方面等要求，确定采取何种措施及方案。

3. 网络运行环境的要求

根据整个局域网运行时所需要的环境要求，确定使用哪种网络操作系统、应用软件和共享资源。

4. 网络的可扩充性和可维护性要求

如何增加工作站、怎样与其他网络联网、对软件/硬件的升级换代有何要求与限制等，都要在网络设计时加以考虑，以保证网络的可扩充性和可维护性。

二、确定网络类型和带宽

与其他网络技术相比，以太网具有价格低、可靠性高、可扩展性好、易于管理等优点，所以一般局域网都选择以太网。根据局域网接入计算机的数量及规模可确定网络的带宽和交换设备，目前快速以太网能够满足网络数据流量不是很大的中小型局域网的需要。但是在计算机数量达到数百台或网络数据流量比较大的情况下，应采用千兆以太网技术，以满足对网络主干数据流量的要求。网络主干和分支方案确定以后，就可以选择集线器或交换机产品了。集线器或交换机的型号与数量由联入网络的计算机数量和网络拓扑结构来决定。

连接建筑群的主干网一般以光缆作为传输介质，典型的主干网技术有千兆以太网、100Base-FX、ATM 等。千兆以太网一般采用光缆作为传输介质，如果建筑物之间的直线距离超过 300 m，则千兆以太网就必须用单模光纤。如果经费难以支持千兆以太网，可以采用 100Base-FX，即用光传输介质建立快速以太网。千兆以太网接口一般有一个 GBIC 卡槽，可插 SX、LX/LH 或 ZX GBIC 卡。LX/LH GBIC 在单模光纤上的传输距离不小于 10 km，ZX GBIC 的传输距离为 50～80 km。

接入层一般采用 100Base-T(X)快速(交换式)以太网，采用 10/100 Mbps 自适应传输速率到桌面计算机，传输介质基本是双绞线。接入层交换机必须支持 1～2 个光端口模块，必须支持堆叠，如果主干为千兆以太网，还必须支持 GBE 模块。

三、确定网络设备

网络设备的选择应遵循以下原则。

1. 厂商的选择

所有网络设备尽可能选取同一厂家的产品，这样在设备的可互连性、协议互操作性、技术支持、价格等方面更有优势。

2. 扩展性考虑

在网络的层次结构中，主干设备应预留一定的扩展能力，而低端设备则够用即可，因为低端设备更新较快，且易于扩展。



3. 根据方案实际需要选型

在参照整体网络设计要求的基础上，根据网络实际带宽性能需求、端口类型和端口密度选择设备。如果是旧网改造项目，则应尽可能保留并延长用户对原有网络设备的投资，减少在资金投入方面的浪费。

4. 选择性价比高、质量过硬的产品

为了使资金的投入与产出能达到最大值，能以较低的成本、较少的人员投入来维护系统运转，网络开通后，能运行许多关键业务，要求系统具有较高的可靠性。

四、确定布线方案和布线产品

现在的布线系统主要是光纤和非屏蔽双绞线，小型网络多以超 5 类非屏蔽双绞线为布线系统。因为布线是一次性工程，因此应考虑在未来几年内网络扩展的最大点数。

五、确定服务器和网络操作系统

服务器是网络数据储存的仓库，其重要性可想而知。服务器的类型和档次应与网络的规模、数据流量以及可靠性要求相匹配。

如果是几十台计算机以下的小型网络，并且数据流量不大，选用入门级服务器基本上就可以满足需要；如果是数百台左右的中型网络，则应选用工作组级服务器；如果是上千台的大型网络，则应选用企业级服务器。

服务器的数量由网络应用来决定，可以根据实际情况，配备 E-mail 服务器、Web 服务器、数据库服务器等，也可以让一台服务器充当多种服务器角色。

目前，网络操作系统基本上是三分天下：Microsoft 公司的 Windows Server 2000、传统的 UNIX 和 Linux。用户可以根据网络规模、技术人员水平、资金等综合因素来决定究竟使用什么网络操作系统。

六、其他

局域网的设计还包括不间断电源、网络安全、互联网接入、网络应用系统等方面的设计。

3.2.7　网络互连

一、网络互连设备

不同目的的网络互连可以在不同的网络分层中实现。由于网络间存在不同的差异，也就需要用不同的网络互连设备将各个网络连接起来。根据网络互连设备工作的层次及其所支持的协议，可以将网间设备分为中继器、网桥、路由器和网关，如图 3.6 所示。

应用层	网关	应用层
表示层		表示层
会话层		会话层
传输层		传输层
网络层	路由器	网络层
数据链路层	网桥	数据链路层
物理层	中继器	物理层

图 3.6　网络互连设备所处的层次



1. 中继器

中继器(Repeater)是网络物理层的一种介质连接设备，它工作在 ISO/OSI 参考模型的第一层(物理层)。当局域网中的物理距离超过了允许的范围时，可用中继器将该局域网的范围进行延伸。

2. 网桥

网桥(Bridge)工作在 ISO/OSI 参考模型的第二层(数据链路层)，与高层协议无关，因此只能连接具有相同高层协议的网络。网桥的工作原理是：通过数据链路层的逻辑链路控制子层选择子网路径，接收完整的 MAC 数据帧并进行差错校验，再根据 MAC 中的源或目的地址决定帧的去向。如果是传给本网段的某个站点，则不予转发；如果目的地址是其他网络段的，则向它连接的所有网络段转发该 MAC 帧。在转发该帧之前，网桥对帧的内容和格式不做修改或仅做少量的修改后发送到物理层，再由物理层的传输介质发送到另外一个子网。

交换机也是工作在 ISO/OSI 参考模型的第二层(数据链路层)的设备，可以看作是一种特殊的网桥。交换机(Switch)是采用程控交换机的原理设计的，允许多对端口同时发送或接收数据，每一个端口独占整个带宽，从而提供了一种提高数据传输速率的方法。交换机能够将以太网的速率提高至真正的 10 Mbps 或 100 Mbps。目前局域网内广泛采用交换机设备。

3. 路由器

当两个不同类型的网络彼此相连时，必须使用路由器(Router)。路由器工作在 ISO/OSI 参考模型的第三层(网络层)，能够提供路由选择、流量控制、协议转换、分组过滤、子网分割等功能，可广泛应用于局域网之间、局域网与广域网之间以及广域网之间的互联。路由器的互联能力强，可以执行复杂的路由选择算法，处理的信息量比网桥多，但处理速度比网桥慢。

4. 网关

当连接两个结构完全不同的网络时，必须使用网关(Gateway)。网关又称为协议变换器，它工作于传输层及其以上的层次，是用于在不同网络之间实现协议转换的专用网络通信设备。网关可以设在服务器、微型机或大型机上。常见的网关有 4 种：电子邮件网关、IBM 主机网关、互联网网关、局域网网关。

二、网络互连的类型

网络互连可分为 LAN-LAN、LAN-WAN、 LAN-WAN-LAN、WAN-WAN 四种类型。

1. LAN-LAN

LAN 互连又分为同种 LAN 互连和异种 LAN 互连。常用设备有中继器和网桥。LAN 互连如图 3.7 所示。

2. LAN-WAN

LAN-WAN 用来连接的设备是路由器或网关，具体如图 3.8 所示。

3. LAN-WAN-LAN

LAN-WAN-LAN 是将两个分布在不同地理位置的 LAN 通过 WAN 实现互连，连接设备

主要有路由器和网关，具体如图 3.9 所示。

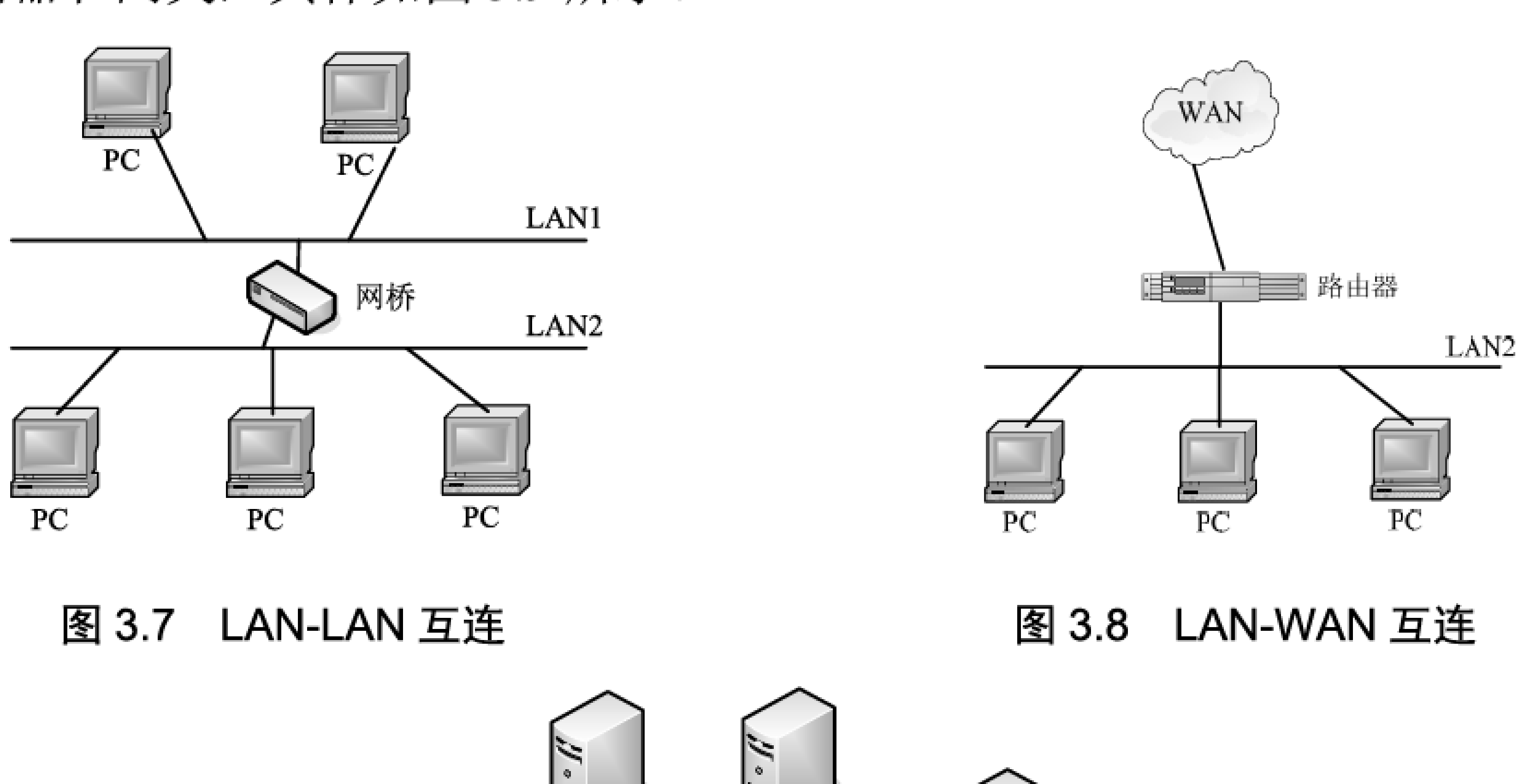


图 3.7　LAN-LAN 互连　　　　图 3.8　LAN-WAN 互连

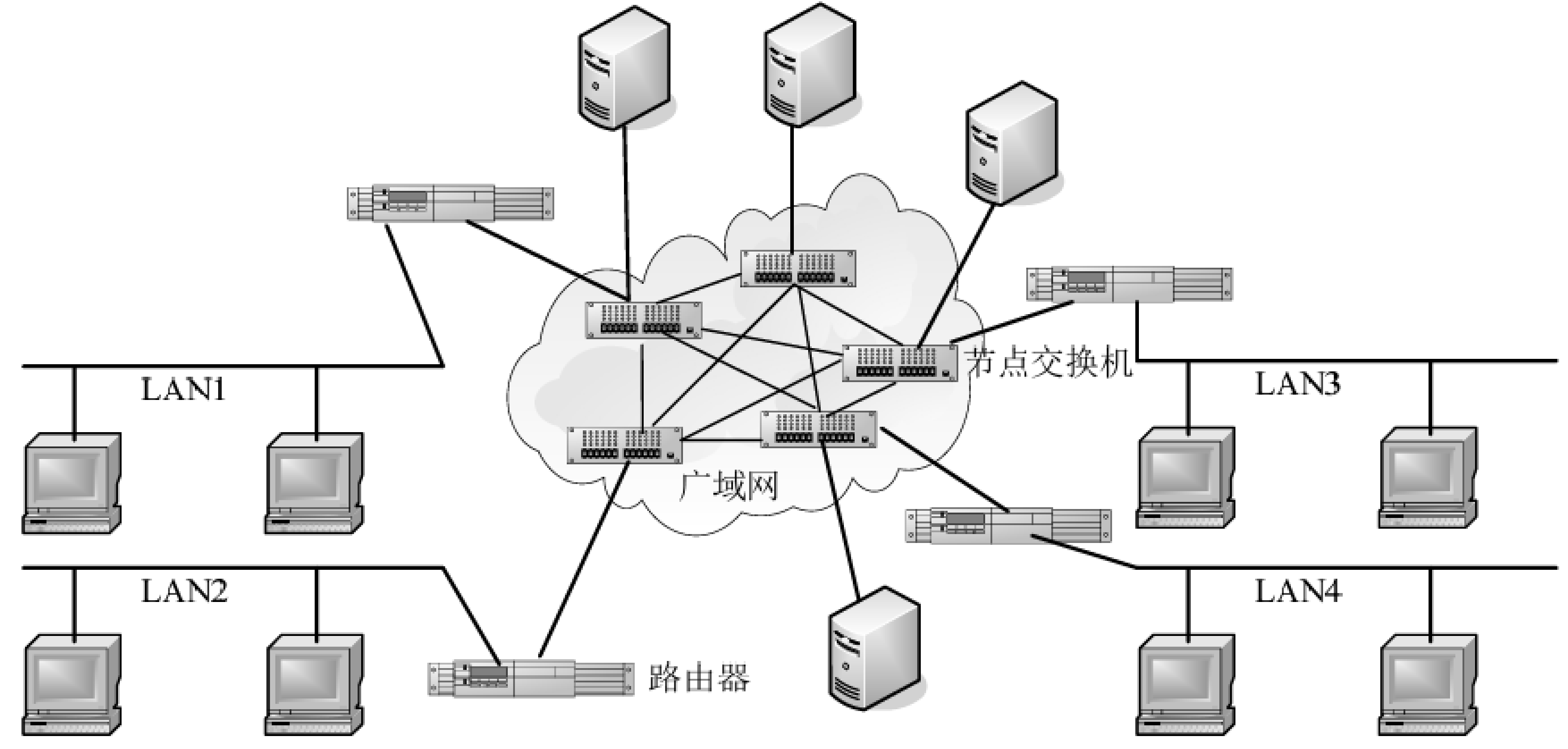


图 3.9　LAN-WAN-LAN 互连

4. WAN-WAN

WAN-WAN 通过路由器和网关将两个或多个广域网互连起来，可以使分别连入各个广域网的主机资源能够实现共享。

三、TCP/IP 协议下的网关

网关在传输层上以实现网络互连，是最复杂的网络互连设备，仅用于两个高层协议不同的网络互连。网关既可以用于广域网互连，也可以用于局域网互连。按照不同的分类标准，网关有很多种。TCP/IP 协议里的网关是最常用的，在这里所讲的“网关”均指 TCP/IP 协议下的网关。网关的 IP 地址是具有路由功能的设备的 IP 地址，具有路由功能的设备有路由器、启用了路由协议的服务器、代理服务器。只有设置好网关的 IP 地址，TCP/IP 协议才能实现不同网络之间的相互通信。

默认网关的 IP 地址是与主机在同一个子网的网关端口的 IP 地址。一台主机如果找不到可用的网关，就把数据包发给默认指定的网关，即默认网关，由这个网关来处理数据包。现在主机使用的网关，一般指的是默认网关。

路由器也有默认网关。如果目标网络没有直接显示在路由表里，那么数据分组将被传送给默认网关。一般路由器的默认网关都是指向连往 Internet 的出口路由器，该路由器的一个端口必须和默认路由器直接相连。

下面通过一个实例说明路由器的工作原理。如图 3.10 所示，主机 1 的 IP 地址为 222.205.20.12，主机 2 的 IP 地址为 222.205.24.8。主机 1 要向主机 2 发送一个数据包，主机 1 的默认路由是 Router1，主机 1 所配置的默认网关的地址是 Router1 的端口 Port1 的 IP 地址为 222.205.20.1。这时主机 1 将含有主机 2 的 IP 地址的数据分组传给 Router1，Router1 接收到该分组时，先获取目的 IP 地址 222.205.24.8，通过它的网络地址部分 222.205.24.0 查询其路由表，得到它下一跳路由器是 Router2，IP 地址为 222.205.21.2，并且知道该地址所对应的 MAC 地址为 0e-23-3d-b2-f1-oa，这时 Router1 将该数据分组中的目的 MAC 地址改为 0e-23-3d-b2-f1-oa，并将该分组发送到 Router2。Router2 做同样的工作将数据分组发送到 Router3，Router3 再发送到 Router4。这时，Router4 从自己的路由表中得到该目的主机 2 在与其 Port2 直接连接的网络上，同时还得到了该主机 2 的 MAC 地址是 0e-21-00-1a-16-0d，于是，Router4 将该数据分组的目的 MAC 地址改为 0e-23-3d-b2-f1-0a，并将该数据分组通过 Port2 端口发送到目的主机 2。这样路由器就完成了从主机 1 到主机 2 的通信。

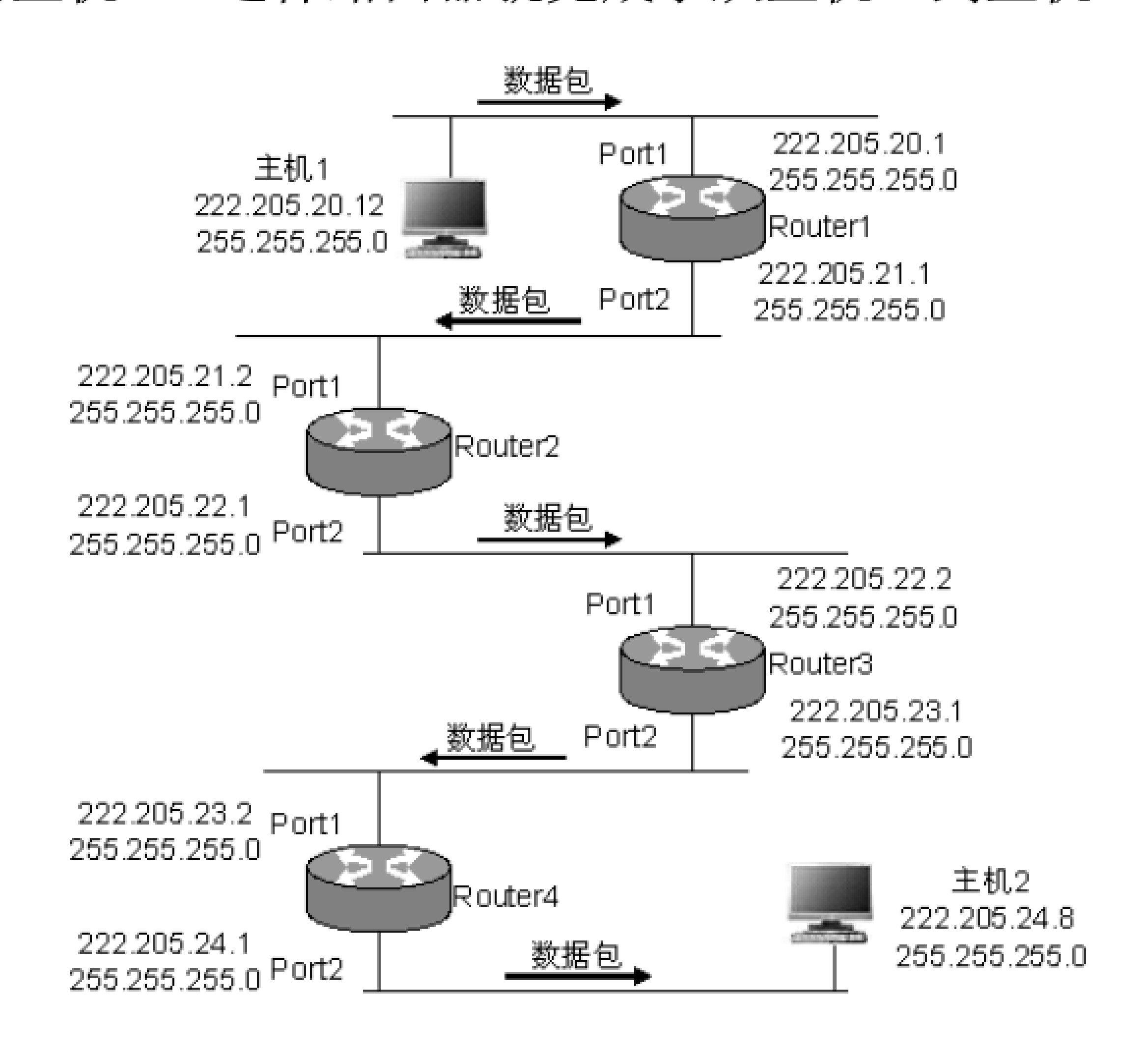


图 3.10　路由器的工作原理

3.3 真题详解

3.3.1　综合知识试题

试题 1　(2013 年上半年试题 27)

在一条点对点的链路上，为了减少地址的浪费，子网掩码应该指定为(27)。

(27) A. 255.255.255.252　　B. 255.255.255.248
　　C. 255.255.255.240　　D. 255.255.255.196

答案：(27)A

解析：本题考查子网掩码以及网络地址的基本知识。

设置为 255.255.255.252，减去一个广播地址和一个网络地址，就剩 2 个 IP 地址，两个

IP 地址分在链路两端的设备上。

试题 2 (2013 年上半年试题 30)

给定网络地址 192.168.20.19/28，下面哪一个主机地址是该子网中的有效地址？(30)。

(30) A. 192.168.20.29　　B. 192.168.20.16
C. 192.168.20.0　　D. 192.168.20.31

答案：(30)A

解析：本题考查的是网络地址的计算。

根据给定的网络地址和子网掩码可计算出网络号和主机号，因此可知 A 是正确答案。

试题 3 (2013 年上半年试题 35)

WLAN 标准 IEEE 802.11g 规定的数据速率是多少？(35)。

(35) A. 2Mb/s　　B. 11 Mb/s　　C. 4 Mb/s　　D. 300 Mb/s

答案：(35)C

解析：本题考查的是 WLAN 协议 IEEE 802.11g 的相关知识。

IEEE 802.11g 规定的数据速率为 4 Mb/s。

试题 4 (2013 年上半年试题 36)

如果登录进入路由器操作系统 IOS，下面哪个提示符表示特权模式？(36)。

(36) A. >　　B. #　　C. $　　D. @

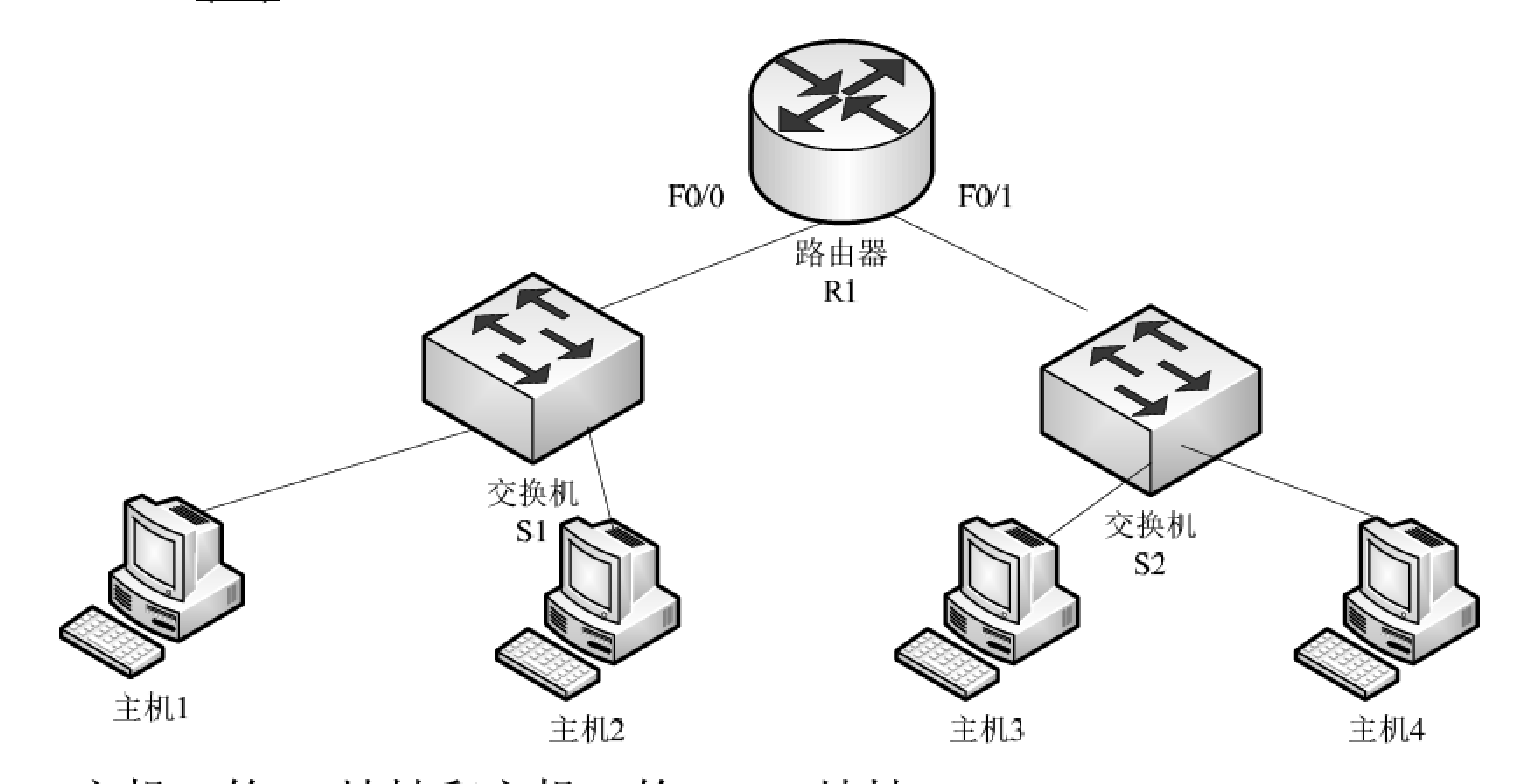
答案：(36)B

解析：本题考查路由器操作系统的应用。

在路由器操作系统 IOS 中#表示进入特权模式。

试题 5 (2013 年上半年试题 37)

参见下图，两个交换机都采用默认配置，当主机 1 向主机 4 发送数据时使用哪两个地址作为目标地址？(37)。



(37) A. 主机 4 的 IP 地址和主机 4 的 MAC 地址
B. 交换机 S2 的 IP 地址和交换机 S1 的 MAC 地址
C. 主机 4 的 IP 地址和路由器 F0/0 端口的 MAC 地址

D. 交换机 S2 的 IP 地址和路由器 F0/1 端口的 MAC 地址

答案：(37)C

解析：本题考查计算机网络通信的基本知识。

试题 6 (2013 年上半年试题 40)

关于划分 VLAN 的优点，下面叙述正确的是(40)。

(40) A. 增强网络的安全性　　B. 简化了交换机的管理
C. 增加了冲突域的大小　　D. 可以自动分配 IP 地址

答案：(40)A

解析：本题考查 VLAN 的基础知识。

VLAN(Virtual Local Area Network，虚拟局域网)可以根据端口、MAC 地址、网络层、IP 组播，也可基于规则，用户定义、非用户授权等划分管理。优点是：广播风暴防范，安全，成本降低，性能提高，提高 IT 工作人员的工作效率，简化项目管理或应用管理，增加了网络连接的灵活性。

试题 7 (2012 年下半年试题 38)

在 IEEE 802.3 标准中，定义在最顶端的协议层是(38)。

(38) A. 会话层　　B. 传输层　　C. 数据链路层　　D. 网络层

答案：(38)C

解析：IEEE 802.3 描述物理层和数据链路层的 MAC 子层的实现方法，在多种物理媒体上以多种速率采用 CSMA/CD 访问方式，对于快速以太网该标准说明的实现方法有所扩展。早期的 IEEE 802.3 描述的物理媒体类型包括：10Base-2、10Base-5、10Base-F、10Base-T 和 10Broad36 等；快速以太网的物理媒体类型包括：100 Base-T、100Base-T4 和 100Base-X 等。

试题 8 (2012 年下半年试题 49、50)

某一网络由于网关故障不能进行 Internet 接入，采用抓包工具捕获的结果如下图所示。图中报文的协议类型是(49)，网关的 IP 地址可能为(50)。

No.	Times	Source	Destination	Protocol	Length	Info
47	3.87593100	Dell_a0:95:b0	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.211
48	3.87593700	Dell_ec:4d:c4	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.238
49	3.87595100	AsustekC_d0:2b:6e	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.120
50	3.87595600	QuantaC_dd:d7:2c	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.13
51	3.88731500	AsustekC_d9:a0:1c	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.159
52	3.88733000	Compalin_00:71:3f	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.111
53	3.88733400	Asustekc_a8:1a:0b	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.78
54	3.88734700	Asustekc_48:74:a6	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.180
55	3.90257700	Dell_28:36:32	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.92
56	3.90258900	TyanComp_08:85:69	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.83
57	3.90260600	Dell_a8:b2:ac	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.91
58	3.90261100	Giqa_Byt_70:f1:cc	BroadCast		60	who has 219.245.67.74? Tell 219.245.67.202

(49) A. OSPF　　B. DNS　　C. RIP　　D. ARP

(50) A. 219.245.67.74　　B. 219.245.67.211
C. 219.245.67.238　　D. 219.245.67.78

答案：(49)D　(50)A

解析：本题考查抓包工具的应用。

OSPF(Open Shortest Path First，开放式最短路径优先)是一个内部网关协议(Interior Gateway Protocol，简称 IGP)，用于在单一自治系统(Autonomous System，AS)内决策路由。是对链路状态路由协议的一种实现，隶属内部网关协议(IGP)，故运作于自治系统内部。著名的迪克斯加算法被用来计算最短路径树。与 RIP 相比，OSPF 是链路状态协议，而 RIP 是距离矢量协议。不同厂商管理距离不同，思科 OSPF 的协议管理距离(AD)是 110 m，华为 OSPF 的协议管理距离是 150 m。

DNS 是域名系统(Domain Name System)的缩写，是因特网的一项核心服务，它作为可以将域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库，能够更方便地访问互联网，而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 数串。

路由信息协议(RIP)是一种在网关与主机之间交换路由选择信息的标准。RIP 是一种内部网关协议。在国家性网络中如当前的因特网，拥有很多用于整个网络的路由选择协议。作为形成网络的每一个自治系统，都有属于自己的路由选择技术，不同的 AS 系统，路由选择技术也不同。

ARP(Address Resolution Protocol，地址解析协议)是获取物理地址的一个 TCP/IP 协议。某节点的 IP 地址的 ARP 请求被广播到网络上后，这个节点会收到确认 其物理地址的应答，这样的数据包才能被传送出去。RARP(逆向 ARP)经常在无盘工作站上使用，以获得它的逻辑 IP 地址。

从抓包捕获的结果可知，网关的 IP 地址为 219.245.67.74。

试题 9　(2012 年下半年试题 53)

下面关于 HTTPS 的描述中，错误的是(53)。

(53) A. HTTPS 是安全的超文本传输协议
　　B. HTTPS 是 HTTP 和 SSL/TLS 的组合
　　C. HTTPS 和 SHTTP 是同一个协议的不同简称
　　D. HTTPS 服务器端使用的缺省 TCP 端口是 443

答案：(53)C

解析：HTTPS(Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer)，是以安全为目标的 HTTP 通道，简单讲是 HTTP 的安全版。即 HTTP 下加入 SSL 层，HTTPS 的安全基础是 SSL，因此加密的详细内容就需要 SSL。 它是一个 URI scheme(抽象标识符体系)，句法类同 http:体系。用于安全的 HTTP 数据传输。https:URL 表明它使用了 HTTP，但 HTTPS 存在不同于 HTTP 的默认端口及一个加密/身份验证层(在 HTTP 与 TCP 之间)。这个系统的最初研发由 Netscape 公司进行，提供了身份验证与加密通信方法，现在它被广泛用于万维网上安全敏感的通信，例如交易支付方面。它是由 Netscape 公司开发并内置于其浏览器中，用于对数据进行压缩和解压操作，并返回网络上传送回的结果。HTTPS 实际上应用了 Netscape 公司的安全套接层(SSL)作为 HTTP 应用层的子层。(HTTPS 使用端口 443，而不是像 HTTP 那样使用端口 80 来和 TCP/IP 进行通信。)SSL 使用 40 位关键字作为 RC4 流加密算法，这对于商业信息的加密是合适的。HTTPS 和 SSL 支持使用 X.509 数字认证，如果需要的话用户可以确认发送者是谁。也就是说它的主要作用可以分为两种：一种是建立一个信息安全通道，来保证数据传输的安全；另一种就是确认网站的真实性。

试题 10 (2012 年下半年试题 54)

下列攻击行为中，(54)属于被动攻击行为。

(54) A. 连续不停 Ping 某台主机
B. 伪造源 IP 地址发送数据包
C. 在非授权的情况下使用抓包工具抓取数据包
D. 将截获的数据包重新发到网络中

答案：(54)C

解析：主动攻击包含对数据流的某些修改，或者生成一个假的数据流。它可分为五类：伪装、回答(重放)、修改报文、拒绝服务(DosDenial of Service)、分布式拒绝服务(DDosDistributed Denial of Service)。

被动攻击主要是收集信息而不是进行访问，数据的合法用户对这种活动一点儿也不会觉察到。被动攻击包括嗅探、信息收集等攻击方法。窃听、监听都具有被动攻击的本性，攻击者的目的是获取正在传输的信息。被动攻击包括传输报文内容的泄露和通信流量分析。报文内容的泄露易于理解，一次电话通信、一份电子邮件报文、正在传送的文件都可能包含敏感信息或秘密信息。为此要防止对手获悉这些传输的内容。通信流量分析的攻击较难捉摸。假如有一个方法可屏蔽报文内容或其他信息通信，那么即使这些内容被截获，也无法从这些报文中获得信息。最常用的屏蔽内容技术是加密。然而即使用加密保护内容，攻击者仍有可能观察到这些传输的报文形式。攻击者可能确定通信主机的位置和标识，也可能观察到正在交换的报文频度和长度。而这些信息对猜测正在发生的通信特性是有用的。

试题 11 (2012 年上半年试题 19、20)

X.25 公用数据网采用的交换技术是 (19) ，ATM 通信网采用的交换技术是 (20) 。

(19) A. 分组交换　B. 电路交换　C. 报文交换　D. 信元交换
(20) A. 分组交换　B. 电路交换　C. 报文交换　D. 信元交换

答案：(19)A　(20)D

解析：X.25 公用数据网采用分组交换技术，分组的大小为 128 字节或 256 字节，较小的分组在噪声网络中有利于重发。信元交换又称为异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode，ATM)，是在分组交换的基础上发展起来的一种传输模式，它结合了电路交换和分组交换的优点，是一种面向连接的快速分组交换技术。在这一模式中，信息被组织成信元。ATM 信元是固定长度的分组，并使用空闲信元来填充信道，从而使信道被分为等长的时间小段。每个信元共有 53 个字节，分为两个部分。前面 5 个字节为信头，主要完成寻址功能；后面 48 个字节为信息段，用来装载来自不同用户、不同业务的信息。

试题 12 (2012 年上半年试题 36)

无线局域网新标准 IEEE 802.11n 提供的最高数据速率可达到 (36) 。

(36) A. 11 Mbps　B. 54 Mbps　C. 100 Mbps　D. 300 Mbps

答案：(36)D

解析：无线局域网新标准 IEEE 802.11n 提供的最高数据速率可达到 300Mb/s，这也是目前市售的无线接入设备提供的最高数据速率。



试题 13　(2012 年上半年试题 65)

某用户正在 Internet 浏览网页，在 Windows 命令窗口中输入 arp-a 命令后，得到本机的 ARP 缓存记录如下图所示__(65)__。

```
C:\Documents and Settings\User> arp -a
Interface: 119.145.167.192 --- 0x2
Internet Address        Physical Address          Type
119.145.167.254         10-2B-89-2A-16-7D       dynamic
```

(65) A. 客户机网卡的 MAC 地址为 10-2B-89-2A-16-7D
B. 网关的 IP 地址为 119.145.167.192
C. 客户机的 IP 地址为 119.145.167.192
D. Web 服务器的 IP 地址为 119.145.167.254

答案：(65)C

解析：arp –a 显示的是本地 ARP 缓存中的记录，由于某用户正在 Internet 浏览网页，因此其本地 ARP 缓存中必定要有网关记录，即 119.145.167.254 10-2B-89-2A-16-7D dynamic 为网关的 ARP 记录。

试题 14　(2012 年上半年试题 66)

Web 服务采用的协议是__(66)__。

(66) A. FTP　B. HTTP　C. SMTP　D. SNMP

答案：(66)B

解析：FTP 协议提供的是文件传输服务；HTTP 协议提供 Web 浏览服务；SMTP 协议提供邮件传输服务；SNMP 提供简单网络管理服务功能。

试题 15　(2012 年上半年试题 70)

检查网络连接时，若使用主机 IP 地址可以 ping 通，但是用域名不能 ping 通，则故障可能是__(70)__。

(70) A. 网络连接故障　B. 路由协议故障　C. 域名解析故障　D. 默认网关故障

答案：(70)C

解析：由主机 IP 地址可以 ping 通，故不是网络连接故障、路由协议故障。若是默认网关故障，则导致的是不能出本网段，通常应考虑是否域名解析出了故障。

试题 16　(2011 年下半年试题 36)

万兆以太网标准 IEEE 802.3ae 支持的工作模式是__(36)__。

(36) A. 全双工　B. 半双工　C. 单工　D. 全双工和半双工

答案：(36)A

解析：IEEE 802.3ae 简称 802.3ae。是 2002 年 6 月通过的 10 Gb/s 速率的以太网标准。10G 以太网的优点在于保留了 IEEE 802.3 以太网媒体访问控制(MAC)协议，保持以太网的帧格式不变。10G 以太网主要有只工作在全双工模式；增加了广域网接口子层(WIS)，可实现与 SDH 的无缝连接等特点。

试题 17 (2011 年下半年试题 38)

CSMA/CD 协议可以利用多种监听算法来减小发送冲突的概率，下面关于各种监听算法的描述中，正确的是__(38)__。

(38) A. 非坚持型监听算法有利于减少网络空闲时间
B. 坚持型监听算法有利于减少冲突的概率
C. P 坚持型监听算法无法减少网络的空闲时间
D. 坚持型监听算法能够及时抢占信道

答案：(38)D

解析：CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect)即载波监听多路访问/冲突检测机制。在传统的共享以太网中，所有的节点共享传输介质。如何保证传输介质有序、高效地为许多节点提供传输服务，就是以太网的介质访问控制协议要解决的问题。坚持型监听算法能够及时抢占信道。

试题 18 (2011 年下半年试题 47)

下面关于 FTP 协议的描述中，不正确的是__(47)__。

(47) A. FTP 协议仅支持下载文件，不能上传文件
B. FTP 协议使用两个端口号
C. FTP 报文通过 TCP 报文传送
D. FTP 是应用层协议

答案：(47)C

解析：FTP(File Transfer Protocol，文件传输协议)是 Internet 上的一种主要服务，该服务的名字是由该服务使用的协议引申而来的，各类文件存放于 FTP 服务器，可以通过 FTP 客户程序连接 FTP 服务器，然后利用 FTP 进行文件的下载或上传。因此，本题的答案为 C。

试题 19 (2011 年下半年试题 50)

ARP 协议的作用是__(50)__。

(50) A. 查找目的 IP 地址对应的 MAC 地址
B. 查找源 IP 地址对应的 MAC 地址
C. 查找源 MAC 地址对应的 IP 地址
D. 查找目的 MAC 地址对应的 IP 地址

答案：(50)A

解析：ARP(Address Resolution Protocol，地址解析协议)是获取物理地址的一个 TCP/IP 协议。某节点的 IP 地址的 ARP 请求被广播到网络上后，这个节点会收到确认其物理地址的应答，这样的数据包才能被传送出去。ARP 协议的作用是查找目的 IP 地址对应的 MAC 地址。

试题 20 (2011 年上半年试题 38)

以太网交换机采用级连模式互连时，下层交换机的__(38)__连接上层交换机的以太端口。

(38) A. Uplink 端口用直通线　　B. Uplink 端口用交叉线
C. 以太端口用直通线　　D. 以太端口用交叉线

答案：(38)A

解析：级联模式是最常规的一种交换机扩展方式。级联模式是通过双绞线或光纤，一般在交换机的前面板上有专门的级联口，如果没有，也可以用交叉线来级联。级联模式是通过端口进行的，级联后的交换机是上下级关系。Uplink 端口是专门用于与其他交换机连接的端口，可利用直通双绞线将该端口连接至其他交换机的除 Uplink 端口外的任意端口，这种连接方式跟计算机与交换机之间的连接完全相同。

试题 21　(2011 年上半年试题 39)

以太网交换机采用矩阵堆叠模式互连时，需要一个 (39) 来连接所有的下层交换机。

(39) A. 菊花链堆叠总线　　B. 堆叠中心
C. 菊花链中心　　D. 混合交换中心

答案：(39)B

解析：矩阵堆叠：所有的堆叠交换机通过专用的高速端口上行到统一的堆叠中心，堆叠电缆长度一般不超过 2 m。所以，矩阵堆叠模式下，所有交换机需要局限在一个机架之内，因此本题的答案为 B。

试题 22　(2011 年上半年试题 40)

下面关于集线器与交换机的描述中，错误的是 (40) 。

(40) A. 交换机是一种多端口网桥
B. 交换机的各个端口形成一个广播域
C. 集线器的所有端口组成一个冲突域
D. 集线器可以起到自动寻址的作用

答案：(40)D

解析：集线器是一种共享设备，本身不能识别目的地址，当同一网内的主机 a 向主机 b 发送数据时，数据包在以 hub 为架构的网络上以广播方式传输，由每一台终端通过验证数据包头的地址信息来确定是否接收，同一时刻网络上只能传输一组数据帧的通信。此方式共享带宽。

试题 23　(2011 年上半年试题 46、47)

FTP 客户登录时，使用的连接是 (46) ，对应的服务器端口为 (47) 。

(46) A. 建立在 TCP 之上的控制连接　　B.建立在 TCP 之上的数据连接
C. 建立在 UDP 之上的控制连接　　D.建立在 UDP 之上的数据连接

(47) A. 20　　B. 210　　C. 25　　D. 80

答案：(46)A　(47)B

解析：文件传输服务 FTP 为计算机之间双向文件传输提供了一种有效手段。它允许用户将本地计算机中的文件上传到远端的计算机中，或将远端的计算机中的文件下载到本地计算机中。FTP 客户登录时使用的连接是建立在 TCP 上的控制连接。常用的 TCP 端口主要有：文件传输协议数据 FTP-DATA 的 20 号端口、文件传输协议控制 FTP 的 21 号端口、远程登录协议 TELNET 的 23 号端口、简单邮件传输协议 SMTP 的 25 号端口和超文本传输协议 HTTP 的 80 号端口。

3.3.2 案例分析试题

试题 1 (2010 年下半年试题一)

【说明】

某网吧的拓扑结构如图 3.11 所示，可提供影视、游戏竞技、视频聊天等多种服务，采用 VLAN 划分来区分不同的服务。

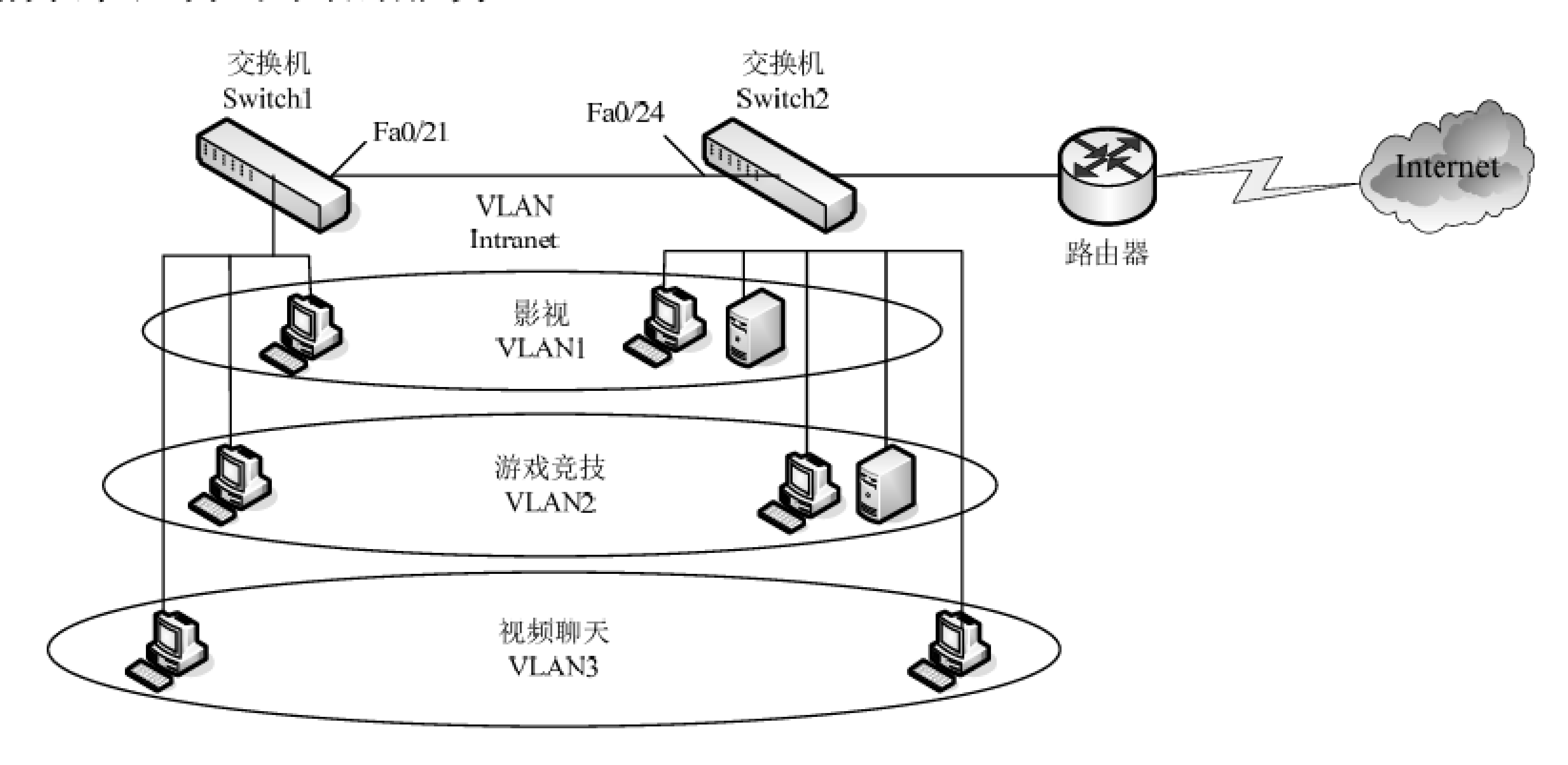


图 3.11 网吧拓扑结构

【问题 1】(2 分)

网吧要求实现千兆接入，可采用的方式为__(1)__。

(1)备选答案：

A. FTTx　　B. ADSL　　C. PSTN 拨号

【问题 2】(2 分)

假设经常浏览网页的用户数为 150 个，每用户每分钟平均产生 16 个事务处理任务，事务量大小为 0.05 MB，则网吧浏览网页所需要的信息传输速率为__(2)__Mbps。

【问题 3】(2 分)

为了保证系统安全，避免用户对系统配置进行任意更改，应该采用__(3)__。

(3)备选答案：

A. 磁盘备份　　B. ZIP 压缩　　C. 网络备份　　D. 硬盘还原卡备份

【问题 4】(2 分)

路由器出口的 IP 地址为 61.101.110.65/30，则在路由器中需采用__(4)__来实现内部地址到外部地址的映射。

(4)备选答案：

A. MAC 地址绑定　　B. 包过滤

C. NAT 变换　　D. 动态地址分配

【问题 5】(7 分)

以下是交换机 Switch1 的部分配置。请解释配置命令。

1. 配置 VLAN Trunk 端口

```
Switch1(config)#interface f0/24          (进入端口 24 配置模式)
```



```
Switch1(config-if)#switchport mode trunk   (5)   (2 分)
Switch1(config-if)#switchport trunk allowed vlan all   (6)   (2 分)
```

2. 创建 VLAN

```
…
Switch2#vlan database
Switch2(vlan)#vlan2 name vlan2        (7)   (1 分)
```

3. 将端口加入到 VLAN 中

```
Switch#config terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch1(config)#interface f0/9               (进入端口 9 的配置模式)
Switch1(config-if)#switchport mode access    (设置端口为静态 VLAN 访问模式)
Switch1(config-if)#switchport access vlan2     (8)   (1 分)
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#exit
Switch1#show vlan   (9)   (1 分)
```

参考答案：

【问题 1】(1) A

【问题 2】(2) 16

【问题 3】(3) D

【问题 4】(4) C

【问题 5】

(5) 将端口 f0/24 设为 VLAN trunk 端口

(6) 允许所有 VLAN 的数据通过该 trunk 端口

(7) 创建 VLAN 2，并命名为 vlan2

(8) 将端口 f0/9 分配给 vlan2

(9) 显示 VLAN 配置信息

要点解析：

【问题 1】PSTN 拨号使用模拟电话线路进行数据传输，速率很低，被限制在 33.4 kbps 之内。ADSL 使用频分多路复用技术在电话线上进行数据传输，支持的上行速率为 512 kbps～1 Mbps，下行速率为 1～8 Mbps。可见 ADSL 和 PSTN 拨号都无法实现千兆接入。FTTx 是光纤接入，光纤可以实现千兆接入。

【问题 2】信息传输速率=平均事物量大小×每字节位数×每个会话事物数×平均用户数/平均会话长度。本题中，平均事物量大小=0.05 MB，每字节位数=8，平均用户数=150，每个会话事物数=16，平均会话长度=1 min=60 s，因而可计算信息传输速率=0.05×8×16×150/60 =16 Mbps。

【问题 3】硬盘还原卡也称硬盘保护卡，它可以让计算机硬盘在非物理损坏的情况下恢复到最初的样子。换句话说，不管是病毒、误改、误删、故意破坏硬盘的内容等，都可以轻易地还原。

【问题 4】NAT 即网络地址转换，它的基本思路是为每个公司分配少量的 IP 地址用于传输 Internet 的流量，而在公司内部的每一台主机分配一个不能够在 Internet 上使用的保留的专用 IP 地址。这些专用的地址都是管理机构预留的，它们不需要向 Internet 管理机构申

请，但是在 Internet 中并不唯一。它们用于公司的内部网络通信，如果要访问外部的 Internet 主机，要运行 NAT 的主机或路由器将内部的专用 IP 地址转换为全局的 IP 地址。

【问题 5】本题考查 VLAN 的配置。具体命令查看“考点串讲”部分。

试题 2 (2010 年下半年试题三)

【说明】

某公司网络的 Internet 接入方式如图 3.12 所示。

【问题 1】(4 分)

查看路由器 R1 的状态信息如图 3.13 所示，则可以确定 R1 的 E0 端口的 IP 地址是__(1)__，E1 端口的 IP 地址是__(2)__。

【问题 2】(4 分)

路由器 R1 的状态信息如图 3.13 所示。由图可知，R1 开启了 DHCP 服务，为了保证 WWW 服务器的 IP 地址固定为 192.168.0.4，则应采用静态 IP 地址分配方式，并且与__(3)__绑定。WWW 服务器的默认网关地址应设置为__(4)__。

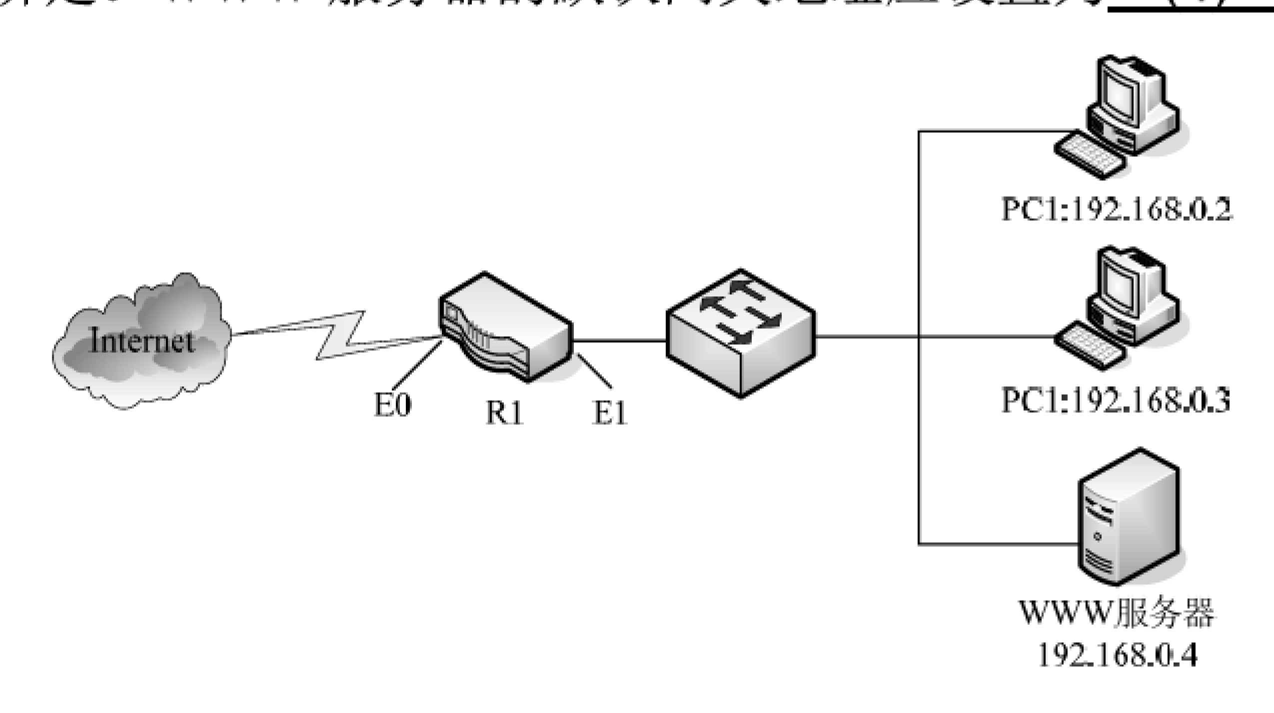


图 3.12 公司网络

LAN端
MAC地址
00:1E:58:BE:F3:D4
IP地址 192.168.0.1
子网掩码 255.255.255.0
DHCP服务器激活
WAN端
MAC地址 00:1E:58:BE:F3:D5
联机状态PPPOE连线
IP地址 222.90.196.54
子网掩码 255.255.255.0
网关 222.90.196.54
DNS服务器 218.30.19.50
61.134.1.5

图 3.13 R1 的状态信息

参考答案：

【问题 1】(1) 222.90.196.54　　(2) 192.168.0.1

【问题 2】(3) WWW 服务器的 MAC 地址　　(4) 192.168.0.1

要点解析：

【问题 1】E1 为路由器与局域网的接口，E0 为路由器与广域网的接口。通过图 3.13 给出的路由器状态信息可以看出，路由器连接局域网的端口 IP 地址为 192.168.0.1，连接广域网的端口 IP 地址为 255.90.196.54。

【问题 2】MAC 地址存储在网卡的 EEPROM 中，而且网卡的 MAC 地址是唯一确定的。将 IP 地址 192.168.0.4 与 WWW 服务器的 MAC 地址绑定之后，便建立了 IP 地址与 MAC 地址之间的一一对应关系。

WWW 服务器的默认网关为路由器 R1，默认网关地址为 192.168.0.1。

试题 3 (2010 年上半年试题一)

阅读以下说明，回答问题 1 至问题 4。

【说明】

某校园网拓扑结构如图 3.14 所示，其中网络中心与图书馆相距约 700 m。要求干线带

宽为千兆，百兆到桌面。

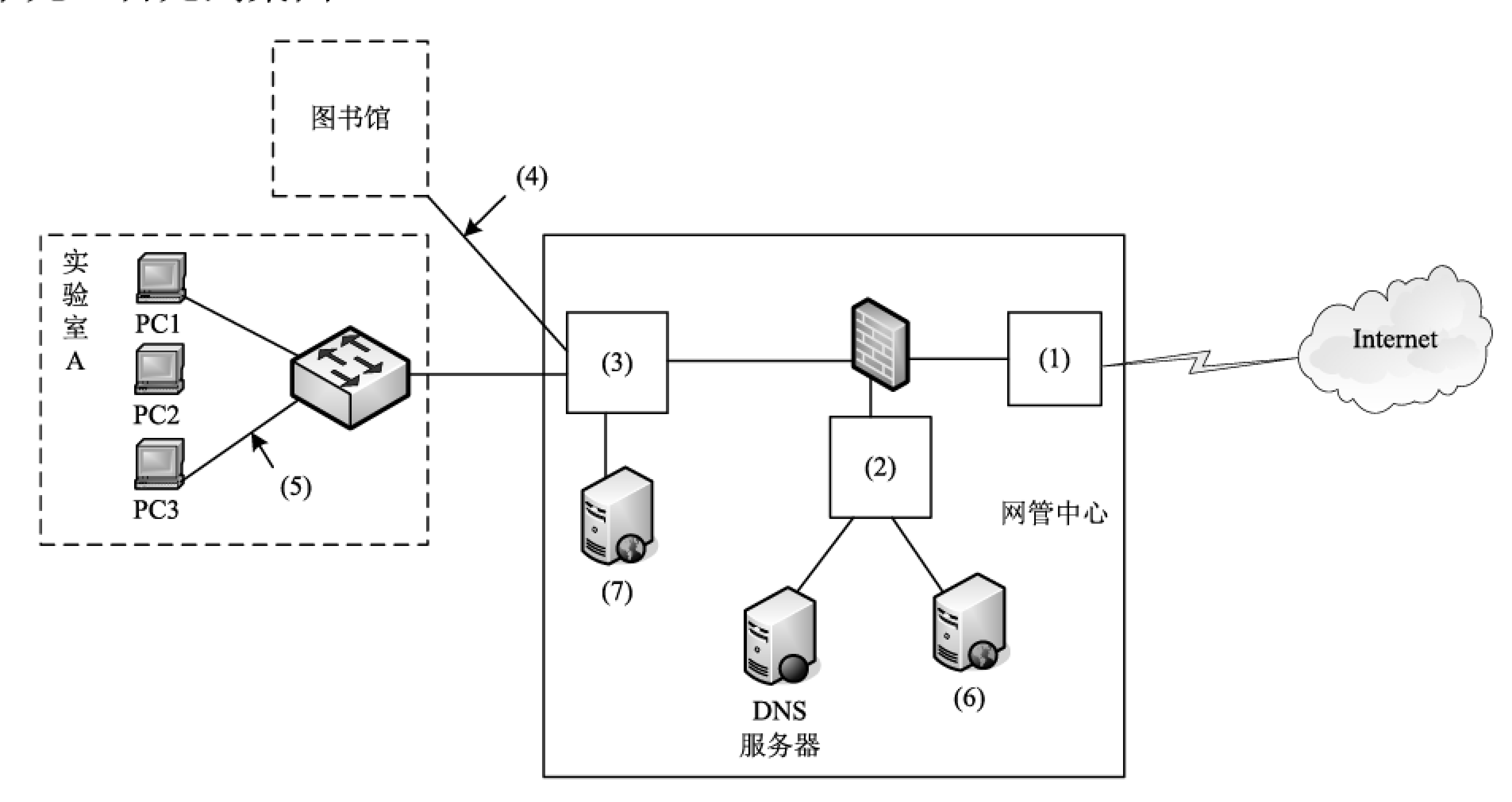


图 3.14　校园网拓扑结构

【问题 1】(6 分)

为图 3.14 中(1)～(3)空缺处选择合适的设备。

(1)～(3)备选答案：

A. 路由器　　　　B. 接入交换机

C. 三层核心交换机　　　　D. 远程访问服务器

【问题 2】(4 分)

为图 3.14 中(4)～(5)空缺处选择合适的介质。

(4)～(5)备选答案：

A. 光纤　　　　B. 5 类 UTP　　　　C. 同轴电缆

【问题 3】(4 分)

为图 3.14 中(6)～(7)空缺处选择合适的服务器。

(6)～(7)备选答案：

A. DHCP 服务器　　　　B. Web 服务器

【问题 4】(1 分)

在 PC1 中运行 ipconfig/all 命令后，显示结果如图 3.15 所示。

```
Connection-specific DNS Suffix . :
Description ……… : Realtck RTL8012CE/RTL8013E Family PCI-E Fast Ethernet NIC
Physical Address………: 0E-34-54-04-88-09
Dhcp Enabled…………: Yes
Autoconfiguration Enable….: Yes
IP Address……………..: 112.119.113.77
Subnet Mask…………..: 255.255.255.0
Default Gateway………: 112.119.113.254
DHCP Server………….:192.168.251.10
DNS Servers…………..: 112.119.114.3
                         62.154.1.4
Lease Obtained………..: 2010 年 2 月 23 日    10:52:20
Lease Expires………….: 2010 年 2 月 23 日    22:52:20
```

图 3.15　显示结果



则 PC1 的 IP 地址为 DHCP 服务器自动分配，租约期为__(8)__小时。

参考答案：

【问题 1】(1) A　(2) B　(3) C

【问题 2】(4) A　(5) B

【问题 3】(6) B　(7) A

【问题 4】(8) 12

要点解析：

【问题 1】

(1)处的设备应能为内部网络接入 Internet 提供路由，因此该处为路由器。

(2)处的设备负责服务器群的接入，因此该处为接入交换机。

(3)处的设备负责跨建筑的接入，需要较大的数据交换，因此该处为三层核心交换机。

【问题 2】题目中要求干线带宽为千兆，网络中心与图书馆相距约 700m，之间的连接介质应该为光纤。同时要求百兆到桌面，因此 PC 与接入交换机之间的介质应该为 5 类 UTP。

【问题 3】Web 服务器要既能被内网访问也能被外部访问，因此需要放在 DMZ 区，要有防火墙保证其安全，所以应放在(6)处。DHCP 服务器要为内网中的 PC 提供 IP 地址的动态分配服务，应放在(7)处。

【问题 4】由图 3.15 的最后两行可知，IP 地址的获得时间是 2010 年 2 月 23 日 10:52:20，截止时间是 2010 年 2 月 23 日 22:52:20，故租约期为 12 小时。

试题 4 (2010 年上半年试题三)

【说明】

某单位网络拓扑结构如图 3.16 所示。其中服务器和 PC1～PC40 使用静态 IP 地址，其余 PC 使用动态 IP 地址。地址规划如表 3.3 所示。

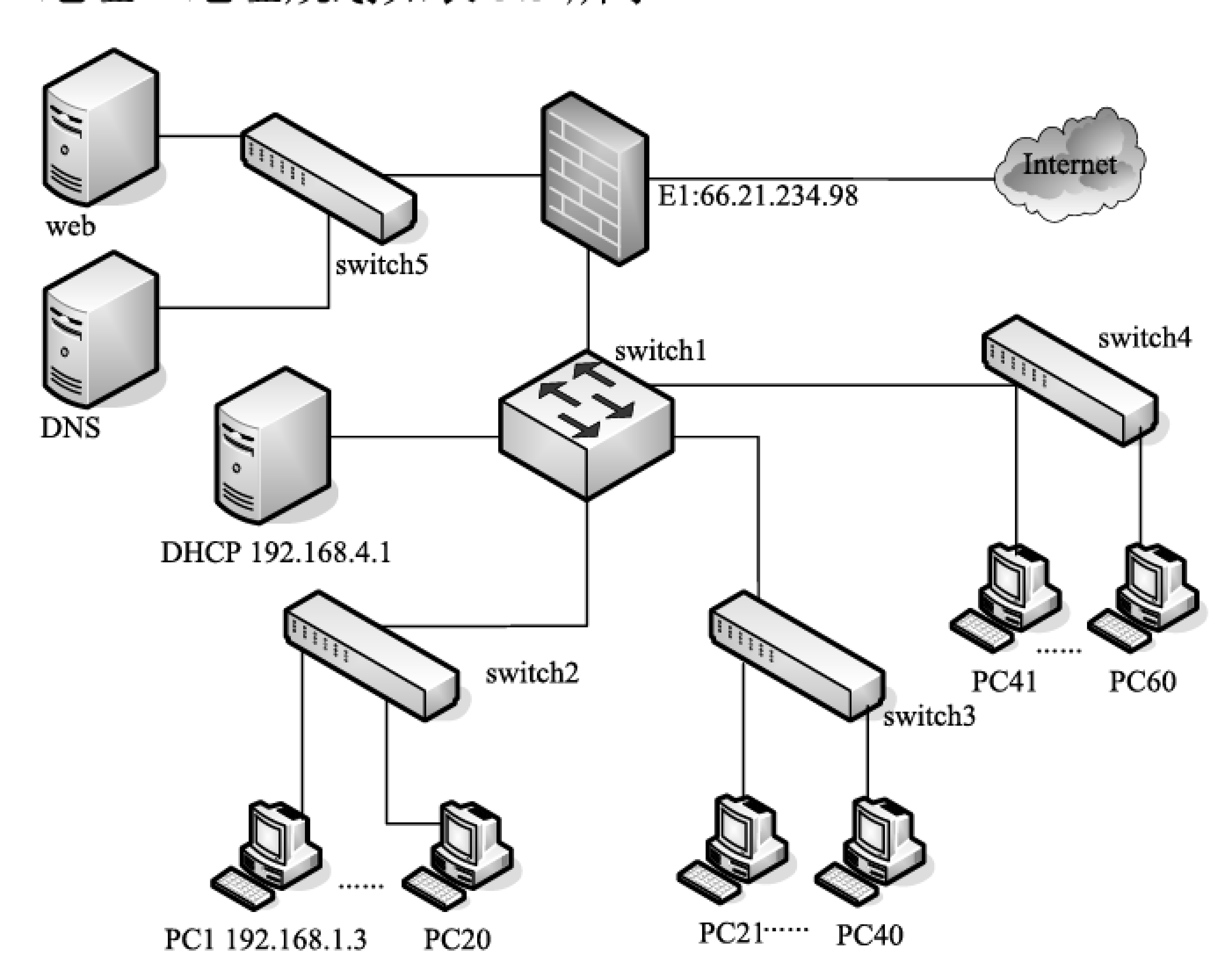


图 3.16　网络拓扑结构

表 3.3　地址规划表

名　称	Vlan	网　关	子网掩码	交换机端口
PC1～PC6	vlan2	192.168.1.254	255.255.255.0	switch2(2～7)
PC7～PC40	vlan3	192.168.2.254	255.255.255.0	switch2(8～24) switch3(2～24)
PC41～PC60	vlan4	192.168.3.254	255.255.255.0	switch4(2～24)

【问题】(6 分)

接入层交换机 Switch2 的配置命令如下，请解释并完成下列命令。

```
Switch2#config terminal          (1)
Switch2(config)#interface f0/1          (2)
Switch2(config-if)#switchport mode trunk
Switch2(config-if)#switchport trunk allowed all
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#interface f0/4
Switch2(config-if)#switchport mode access     (3)
Switch2(config-if)# switchport access  (4)
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#interface f0/24
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)# switchport access  (5)
```

从以上配置可以看出，该交换机的 trunk 口是端口 (6)

参考答案：

(1)　进入全局配置模式

(2)　进入端口 f0/1 的配置模式

(3)　设置该端口为静态 VLAN 模式

(4)　vlan 2

(5)　vlan 3

(6)　1 或 f0/1

要点解析：

本题考查交换机 VLAN 的基本配置操作。由表 3.3 可知，交换机的端口 2～7 属于 Vlan 2，端口 8～24 属于 Vlan 3。对端口进行配置时，要进入端口配置模式。为端口静态分配一个 VLAN 时，要把端口设置为静态 VLAN 访问模式，然后把端口分配给 VLAN。switch2 的端口 1 与交换机 switch1 相连，且 switch2 接口下的 PC 属于两个不同的 VLAN，需要把该端口配置成 Trunk 模式，以使不同的 VLAN 之间可以相互通信。

3.4 强化训练

3.4.1 综合知识试题

试题 1

配置以太网交换机时把 PC 的串行口与交换机的__(1)__用控制台电缆相连。

(1) A. RJ-45 端口　　B. 同步串行口
C. Console 端口　　D. AUX 端口

试题 2

OSPF 是一种内部网关协议，这种协议的特点是__(2)__。

(2) A. 采用距离矢量算法自动进行路由更新
B. 采用链路状态算法来计算到达目标的最短通路
C. 以跳步数作为路由度量标准
D. 当出现路由环路时算法收敛很慢

试题 3

2009 年发布的__(3)__标准可以将 WLAN 的传输速率由 54 Mbps 提高到 300～600 Mbps。

(3) A. IEEE 802.11n　　B. IEEE 802.11a
C. IEEE 802.11b　　D. IEEE 802.11g

试题 4

IEEE 802.3 的 MAC 协议采用的监听算法是__(4)__。

(4) A. 非坚持型监听　　B. I-坚持型监听
C. P-坚持型监听　　D. 随机访问型监听

试题 5

在以太网中产生冲突碎片的原因是__(5)__。

(5) A. 在一个冲突时槽内有多个站发送数据
B. 有的站没有监听而随意发送数据
C. 有的站只发送很短的数据帧
D. 由 CSMA/CD 协议缺陷而产生的冲突

试题 6

使交换机从用户模式进入特权模式的命令是__(6)__。

(6) A. enable　　B. disable　　C. exit　　D. logout

试题 7

下面关于虚拟局域网 VLAN 的描述中，正确的是__(7)__。

(7) A. 一个 VLAN 是一个广播域

B. 一个 VLAN 是一个冲突域
C. 一个 VLAN 必须连接同一个交换机
D. 一个 VLAN 之间不能通信

试题 8

可以采用不同的方法配置动态 VLAN，下面列出的方法中，错误的是__(8)__。

(8) A. 根据交换机端口配置　　B. 根据上层协议配置
C. 根据 IP 地址配置　　D. 根据管理策略配置

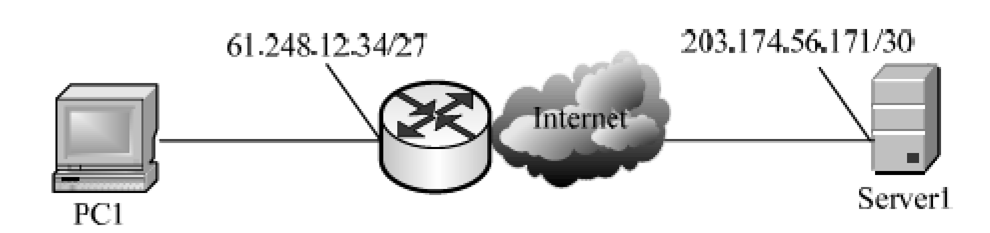
试题 9

100BASE-T 的传输介质是__(9)__。

(9) A. 3 类双绞线　　B. 5 类双绞线　　C. 光纤　　D. 同轴电缆

试题 10

PC1 接入 Internet 的拓扑结构如下图所示，其中 Server1 为 Web 服务器，则 PC1 的 Internet 协议属性参数的配置中，IP 地址可能为__(10)__，默认网关为__(11)__。



(10) A. 61.248.12.34/27　　B. 61.248.12.65/26
C. 61.248.12.62/27　　D. 203.174.56.171/30

(11) A. 61.248.12.34/27　　B. 61.248.12.65/26
C. 61.248.12.62/27　　D. 203.174.56.171/30

试题 11

IEEE 802.11 标准定义的 AD HOC 网络是__(12)__。

(12) A. 一种需要 AP 支持的无线局域网络
B. 一种不需要 AP 支持的点对点无线网络
C. 一种采用特殊协议的有线网络
D. 一种调整骨干数据的网络

试题 12

IEEE 802.3 规定的最小帧长是__(13)__字节。

(13) A. 46　　B. 64　　C. 512　　D. 1500

试题 13

下面关于快速以太网标准 100Base-TX 的描述中，正确的是__(14)__。

(14) A. 100Base-TX 采用 3 类 UTP 作为传输介质
B. 100Base-TX 采用单模光纤作为传输介质
C. 100Base-TX 采用多模光纤作为传输介质
D. 100Base-TX 采用 5 类 UTP 作为传输介质

试题 14

以太网交换机的 Console 端口与 PC 的__(15)__ 端口通过控制台电缆相连，默认的数据速率是__(16)__ 。

(15) A. COM　　B. PPT　　C. USB　　D. 1394

(16) A. 480 bps　　B. 4800 bps　　C. 9600 bps　　D. 10 Mbps



试题 15

在交换机上实现 VLAN，可以采用静态或动态的方法。下面关于静态 VLAN 的描述中，正确的是__(17)__ 。

(17) A. 把交换机的各个端口固定地分配给 VLAN
　　B. 可以根据 MAC 地址来建立静态 VLAN
　　C. 可以根据网络层协议来建立静态 VLAN
　　D. 可以根据 IP 广播域来建立静态 VLAN

试题 16

在千兆以太网标准中，__(18)__ 使用 5 类双绞线作为网络传输介质。

(18) A. 1000Base-LX　　B. 1000Base-SX
　　C. 1000Base-CX　　D. 1000Base-TX

试题 17

在路由器配置中，将新的静态路由添加进路由表需要在__(19)__ 下进行。

(19) A. 普通用户模式　　B. 特权模式
　　C. 全局配置模式　　D. 接口配置模式

试题 18

建筑物综合布线系统中的干线子系统是__(20)__ 。

(20) A. 各个楼层接线间配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆
　　B. 由终端到信息插座之间的连线系统

C. 各楼层设备之间的互连系统
D. 连接各个建筑物的通信系统

试题 19

交换机配置命令 2950A(vlan)#vlan 3 name vlan3 的作用是__(21)__。

(21) A. 创建编号为 3 的 VLAN，并命名为 vlan3
B. 把名称为 vlan3 的主机划归编号为 3 的 VLAN
C. 把名称为 vlan3 的端口划归编号为 3 的 VLAN
D. 进入 vlan3 配置子模式

试题 20

采用 OSPF 协议配置路由协议时，主干区域为__(22)__。

(22) A. 区域 0　　B. 区域 01　　C. 区域 10　　D. 区域 100

试题 21

在以太网标准中，为了检测冲突而规定的最小帧长是__(23)__字节， 以太网标准中最大帧长度是__(24)__字节。

(23) A. 40　　B. 64　　C. 1500　　D. 1518
(24) A. 40　　B. 64　　C. 1500　　D. 1518

试题 22

IEEE 802.11b 采用的频率为__(25)__。

(25) A. 2.4 GHz　　B. 5 GHz　　C. 10 GHz　　D. 40 GHz

试题 23

建筑物综合布线系统中的工作区子系统是指__(26)__。

(26) A. 由终端到信息插座之间的连线系统
B. 楼层接线间的配线架和线缆系统
C. 各楼层设备之间的互连系统
D. 连接各个建筑物的通信系统

试题 24

使用超级终端配置以太网交换机，默认的数据速率是__(27)__。

(27) A. 4800 bps　　B. 9600 bps　　C. 64 kbps　　D. 56 kbps

试题 25

交换机当前状态处于局部配置模式的是__(28)__。

(28) A. switch>　　B. switch#　　C. switch(config-if)#　　D. switch(config)#

试题 26

下列路由器命令中用于激活接口的命令是__(29)__。

(29) A. Router(config-if)#no shutdown　　B. Router(config-if)#end
C. Router(config-if)# config t　　D. Router(config-if)# switchport mode access

试题 27

常用的外部网关协议是 (30) 。

(30) A. RIPv2　　B. IGRP　　C. BGP4　　D. OSPFv2

试题 28

在快速以太网物理层标准中，使用光纤连接的是 (31)。

(31) A. 100Base-TX　　B. 100Base-FX
C. 100Base-T4　　D. 100Base-T2

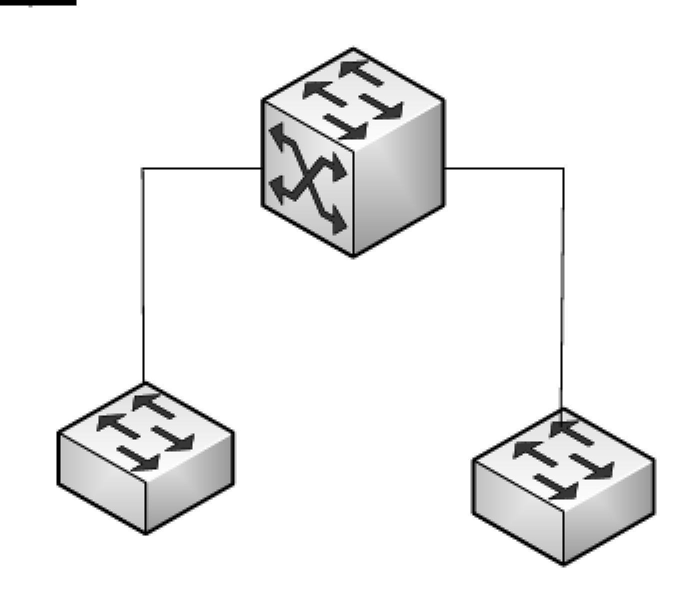
试题 29

在 Windows 系统中设置默认路由的作用是 (32) 。

(32) A. 当主机接收到一个访问请求时首先选择的路由
B. 当没有其他路由可选时最后选择的路由
C. 访问本地主机的路由
D. 必须选择的路由

试题 30

以太网交换机进行级联的方案如下图所示，当下层交换机采用以太口连接时，连接线和上层交换机的端口分别为 (33) 。



(33) A. 直通双绞线，普通以太口　　B. 直通双绞线，MDI 口
C. 交叉双绞线，Uplink 口　　D. 交叉双绞线，普通以太口

试题 31

使用超级终端配置以太网交换机，必须用 RS-232 电缆连接交换机的 (34) 。

(34) A. RJ-45 端口　　B. 控制台端口
C. 并行端口　　D. PSTN 接口

试题 32

路由器中加入一条主机路由，地址为 200.115.240.0，子网掩码是 (35) 。

(35) A. 255.255.0.0　　B. 255.255.240.0
C. 255.255.255.0　　D. 255.255.255.255



3.4.2　综合知识试题参考答案

【试题 1】

参考答案：(1)C。

要点解析：交换机有多种配置方式，但第一次配置必须在终端 PC 上进行。在未开机的条件下，把 PC 的 COM 串口通过控制台电缆与交换机的 Console 端口连接，完成设备的连接工作。

【试题 2】

参考答案：(2)B。

要点解析：OSPF 即开放最短路径优先协议，它通过路由器之间通告网络接口的状态来建立链路状态数据库，生成最短路径树，每个 OSPF 协议路由器使用这些最短路径构造路由表。

OSPF 路由选择基于链路状态，而不是距离向量。OSPF 协议路由度量的标准主要有费用、距离、延迟和带宽等。OSPF 协议的每个路由器都掌握全网的拓扑结构，基于此，OSPF 协议将自治系统内部的区域进行划分，以减小交换路由信息的通信量，使得更新收敛过程更快。

RIP 是基于距离矢量的路由协议，选项 A、C、D 都是 RIP 的特点。

【试题 3】

参考答案：(3)A。

要点解析：IEEE 在 2009 年批准了 802.11n 高速无线局域网标准。IEEE 802.11n 使用 2.4 GHz 频段和 5 GHz 频段，核心是 MIMO(multiple-input multiple-output，多入多出)和 OFDM 技术，传输速率为 300 Mbps，最高可达 600 Mbps，可向下兼容 802.11b 和 802.11g。

IEEE 802.11b 工作在 2.4 GHz 频段，最高传输速率为 11 Mbps。

IEEE 802.11a 工作在 5 GHz 频段，最高传输速率为 54 Mbps。

IEEE 802.11g 工作在 2.4 GHz 频段，最高传输速率为 54 Mbps，兼容 IEEE 802.11b。

【试题 4】

参考答案：(4)B。

要点解析：CSMA/CD(载波监听多路访问/冲突检测)访问控制方式是 IEEE 802.3 局域网标准的主要内容。监听算法有 3 种，即非坚持型监听算法、I-坚持型监听算法、P-坚持型监听算法。IEEE 802.3 使用的是 I-坚持型监听算法，这种算法可及时抢占信道，减少空闲期，同时实现也比较简单。

【试题 5】

参考答案：(5)A。

要点解析：数据帧在发送的过程中如果检测到碰撞，则停止发送帧，形成不完整的帧，称为碎片。由此可知，碰撞是碎片产生的原因。

【试题 6】

参考答案：(6)A。

要点解析：disable 命令可使交换机从特权模式返回用户模式；exit 命令可使交换机从全局配置模式返回特权模式或者从其他模式返回到全局配置模式。

【试题 7】

参考答案：(7)A。

要点解析：VLAN 技术把同一物理局域网内的不同用户逻辑地划分成不同的广播域，每个 VLAN 都是一个独立的广播域。VLAN 的信息仅发送给同一个 VLAN 的成员，不同的 VLAN 之间不能直接通信，必须通过第三层路由功能完成。

【试题 8】

参考答案：(8)A。

要点解析：根据交换机端口配置是静态分配 VLAN 的方法。动态分配 VLAN 可以根据设备的 MAC 地址、网络层协议、网络层地址、IP 广播域或者管理策略。

【试题 9】

参考答案：(9)B。

要点解析：100Base-TX 的传输介质可以是 2 对 5 类 UTP 或 2 对 STP。100Base-T4 的传输介质是 4 对 3 类 UTP，100Base-T2 的传输介质是 2 对 3 类 UTP。100Base-FX 的传输介质是光纤。

【试题 10】

参考答案：(10)C；(11)A。

要点解析：主机通过路由器接入 Internet，路由器的接口地址 61.248.12.34/27 便是默认网关。主机 IP 地址与网关地址应属于同一网段，可以排除选项 B、C，而主机地址和网关地址不能相同，因此只有 61.248.12.62/27 可能是 PC1 的 IP 地址。

【试题 11】

参考答案：(12)B。

要点解析：IEEE 802.11 标准定义了两种无线网络的拓扑结构，分别是基础设施网络和 Ad hoc 网络。Ad hoc 网络是一种点对点连接，不需要有线网络和接入点的支持，以无线网卡连接的终端设备之间可以直接通信。

【试题 12】**参考答案：**(13)B。

要点解析：IEEE 802.3 帧中包含 7 字节的前导码、1 字节的帧首定界符、6 字节的目的地址、6 字节的源地址、2 字节的长度、46～1500 字节的逻辑链路层协议数据单元和 4 字节的帧检验序列。当逻辑链路层协议数据单元为 46 字节时，帧的长度最小，为 64 字节。

【试题 13】

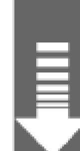
参考答案：(14)D。

要点解析：100Base-TX 采用 5 类 UTP 或 STP 作为传输介质。100Base-FX 可采用单模光纤或多模光纤作为传输介质，100Base-T2 采用 3 类 UTP 作为传输介质。

【试题 14】

参考答案：(15)A；(16)C。

要点解析：在采用 PC 对以太网交换机进行配置的时候，需要将 PC 的 COM 串口与交换机的 Console 端口连接。在 PC 的超级终端软件对端口进行设置，如下图所示。默认的数据速率是 9600 bps。





【试题 15】

参考答案：(17)A。

要点解析： 静态分配 VLAN 是为交换机的各个端口指定所属的 VLAN。这种基于端口的划分方法把各个端口固定分配给不同的 VLAN，任何连接到交换机的设备都属于端口所在的 VLAN。

【试题 16】

参考答案：(18)D。

要点解析： 1000Base-LX 使用的是单模或多模光纤，1000Base-SX 使用的是多模光纤，1000Base-CX 使用的是 2 对 STP，1000Base-TX 使用的是 4 对 5 类 UTP。

【试题 17】

参考答案：(19)C。

要点解析： 路由器的配置模式包括普通用户模式、特权模式和全局配置模式。在用户模式下，用户只能对路由器进行一些简单的操作，有限度地查看路由器的相关信息，不能对路由器的配置做任何修改，也不能查看路由器的配置信息。在特权模式下，用户可以管理系统时钟，进行错误检测，查看和保存配置文件、清除闪存、处理并完成路由器的冷启动等操作。在全局配置模式下，有强大的单行命令，用户可以配置路由器的主机名、超级用户口令、TFTP 服务器、静态路由、访问控制列表等。

【试题 18】

参考答案：(20)C。

要点解析：干线子系统是建筑物的主干线缆，用于实现各楼层设备间子系统之间的互连。

各个楼层接线间配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆属于水平子系统。

由终端到信息插座之间的连线系统属于工作区子系统。

连接各个建筑物的通信系统是建筑群子系统。

【试题 19】

参考答案：(21)A。

要点解析：VLAN 是用一个 VLAN 名和 VLAN 号来标识的。2950A 交换机上建立 VLAN 的命令格式为 vlan vlan_ID name vlan_name。vlan 3 name vlan3 用来创建编号为 3 的 VLAN，并命名为 vlan3。

【试题 20】

参考答案：(22)A。

要点解析：OSPF 是一种层次化的路由选择协议，区域 0 是一个 OSPF 网络必须具有的区域，也称为主干区域，其他所有区域都要通过区域 0 互连到一起。

【试题 21】

参考答案：(23)B；(24)C。

要点解析：通过分析以太网帧结构可知，帧头部分包括 6 字节长的目的地址、6 字节长的源地址字段、2 字节长的长度字段与 4 字节长的帧校验字段，因此帧头部分的长度为 18 字节。数据字段的最小长度为 46 字节，最大长度为 1500 字节，因此，最小帧长为 64 字节，最大帧长为 1518 字节。

【试题 22】

参考答案：(25)A。

要点解析：1999 年 9 月 IEEE 802.11b 标准被正式批准，该标准规定无线局域网工作频段在 2.4～2.4835 GHz，数据传输速率达到 11 Mbps。

【试题 23】

参考答案：(26)A。

要点解析：工作区子系统由终端设备和连接到信息插座的连线组成，它包括连接器和适配器。

【试题 24】

参考答案：(27)B。

要点解析：使用超级终端配置以太网交换机，默认的数据速率是 9600 bps，数据位为 8，停止位为 1，没有奇偶校验，也没有数据流控制。故答案为 B。

【试题 25】

参考答案：(28)C。

要点解析：交换机的用户配置模式有 4 种，分别为用户模式，提示符为 switch>；特权模式，在用户模式下输入 enable 命令，提示符为 switch#；全局配置模式，在特权模式下输入 config terminal，提示符为 switch(config)#；局部配置模式，提示符为 switch(config-XX)#。故答案选 C。

【试题 26】**参考答案：**(29)A。

要点解析：在路由器基本设置命令中，no shutdown 表示激活端口，故选 A。

【试题 27】

参考答案：(30)C。

要点解析：现在常用的外部网关协议是 BGP4，其他 3 个都是内部网关协议，故答案选 C。

【试题 28】

参考答案：(31)B。

要点解析：100Base-T 有 3 种传输介质标准，分别是 100Base-TX、100Base-T4 和 100Base-FX。其中 100Base-TX 使用的是 5 类 100 Ω的 UTP(非屏蔽双绞线)；100Base-T4 使用的是 3 类 UTP；100Base-FX 使用的是光纤，可以选用单模光纤，也可选用多模光纤。

【试题 29】

参考答案：(32)B。

要点解析：每一个 Windows 系统中都具有 IP 路由表，它存储了本地计算机可以到达的网络目的地址范围和如何到达的路由信息。路由表是 TCP/IP 通信的基础，本地计算机上的任何 TCP/IP 通信都受到路由表的控制。由于在路由表中存储针对每个主机或子网的路由项不可行，因此提出了默认路由的概念，默认路由中的网关称为默认网关。默认路由的网络地址为 0.0.0.0，网络掩码为 0.0.0.0，它匹配任何网络通信，因此当到达特定主机或特定子网的路由并未在路由表中指定时，均可以通过默认路由来进行转发。如果没有设置默认路由，那么无法到达未在路由表中指定路由项的网络目的地址。

【试题 30】

参考答案：(33)D。

要点解析：级联既可使用普通以太口，也可使用 MDI 口。当相互级联的两个端口分别为普通以太口和 MDI 口时，应当使用直通双绞线。当相互级联的两个端口均为普通以太口或均为 MDI 口时，则应使用交叉双绞线。Uplink 端口是专门用于与其他交换机连接的端口，可利用直通双绞线将该端口连接至其他交换机的除 Uplink 端口外的任意端口，这种连接方式跟计算机与交换机之间的连接完全相同。

【试题 31】

参考答案：(34)B。

要点解析：以太网交换机的配置可以使用控制台端口，也可以使用 Telnet，还可以使用浏览器。在使用控制台端口配置交换机时，需要准备一台能提供超级终端软件的计算机作为配置终端，同时还需要一条由厂家提供的 RJ-45 异步串行接口的信号电缆，将其一端插入配置终端的一个异步串行口，另一端插到交换机的控制台端口上。

【试题 32】

参考答案：(35)D。

要点解析：由于目的 IP 是一个具体的主机 IP，因此子网掩码为 255.255.255.255。当路由器发送给直联网段的本地广播时，会以广播的形式发送出去，不再转发给路由器。

第 4 章

网络操作系统

4.1 备考指南

4.1.1 考纲要求

根据考试大纲中相应的考核要求，在“**网络操作系统**”知识模块中，要求考生掌握以下方面的内容。

- 网络操作系统的概念、结构和特点。
- Windows 网络操作系统的安装、配置和基本应用。
- Linux 操作系统的安装、配置以及 Linux 的操作命令。

4.1.2 考点统计

“**网络操作系统**”知识模块，在历次网络工程师考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况如表 4.1 所示。

表 4.1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2013 年上半年	上午：63～64	Linux 系统目录、Linux 网络配置文件	2 分
	下午：试题二	终端服务器的安装与配置	15 分
2012 年下半年	上午：63～64	Linux 账户、Linux 进程控制命令	2 分
	下午： 无	无	0 分
2012 年上半年	上午：42～46	Linux 系统中的 ls 命令、Linux 配置文件	5 分
	下午：无	无	0 分
2011 年下半年	上午：57、63～64	Windows 操作系统分区、Linux 目录、Linux 命令	5 分
	下午：无	无	0 分

4.1.3 命题特点

纵观历年试卷，本章知识点主要是以选择题的形式出现在试卷中的。在历次考试的上午试卷中，所考查的题量大约为 2 道选择题，所占分值为 2 分(约占试卷总分值 75 分中的 3%)；最近一次考试在下午试卷中有 1 道综合分析题，所占分值大为 15 分(占试卷总分值 75 分中的 20%)。本章知识点以“理解、应用”为重点，考试难度中等。Linux 的操作命令是上午考试的重点。下午科目可能会考查 Windows Server 2003 的基本配置和终端服务的配置，因此考生应掌握具体的配置方法。

4.2 考点串讲

4.2.1 Windows Server 2003 的安装与配置

Windows Server 2003 是一个多任务操作系统，能够以集中或分布的方式实现各种服务器角色。这些应用服务器包括文件和打印服务器、Web 服务器和 Web 应用服务器、邮件服务器、终端服务器、远程访问虚拟专网服务器、目录服务器、域名系统、动态主机配置服务器和 WINS 服务器，以及流媒体服务器等。Windows Server 2003 在可靠性、高效性、实用性和经济性方面都具有明显的特点。

一、Windows Server 2003 的文件系统

FAT 最早是 DOS 所支持的文件系统，比较古老了。它支持最大 4 GB 分区(或卷)，文件的存储效率和管理功能都比较低，软盘一般采用这种文件系统。

FAT32 支持从 512 MB～2 TB 的磁盘分区(或卷)，文件尺寸最大限制为 4 GB，是 Windows 95/98/ME 常用的文件系统。

与 FAT/FAT32 相比，NTFS 文件系统具有以下显著特点。

- 支持更大的分区大小，最小磁盘分区(或卷)为 100 MB，推荐最大分区为 2 TB，最大可以达到 2^{64} B。
- 支持文件和文件夹级的安全，可以防止未授权用户访问文件或文件夹。
- 支持文件压缩和加密功能。
- 支持磁盘配额功能，可以限制用户在某个分区的使用空间。
- 可自动修复磁盘错误。

FAT/FAT32 可以在不破坏数据的情况下转换成 NTFS，转换的命令为

```
convert <驱动器号：> /fs:ntfs [/可选参数]
```

但是，NTFS 不能转换成 FAT/FAT32，NTFS 到 FAT 的唯一办法就是先备份数据，然后重新格式化为 FAT/FAT32 分区，再将备份的数据恢复到新的 FAT/FAT32 分区中。

二、Windows Server 2003 的新增功能

Windows Server 2003 在 Windows 2000 Server 的基础上增加了许多功能，包括配置流向



导、远程桌面连接(TS)、Internet 信息服务(IIS 6.0)、简单邮件服务器(POP3)、流媒体服务器(WMS)等。

1)　配置流向导

Windows Server 2003 提供了多种多样的特色服务，并且可以使用一个统一的配置流向导，即“管理你的服务器”配置相关的服务。

2)　远程桌面连接

Windows Server 2003 “远程桌面连接”的操作平台为树形控制台与连接显示窗口相结合的统一管理平台。任何的连接与切换都可以在这个平台内进行操作与管理。

3)　Internet 信息服务 6.0

IIS 6.0 增强了可靠性，整合了.NET 服务。在 Windows Server 2003 中，可以利用 IIS 6.0 来构建 WWW 服务器、FTP 服务器和 SMTP 服务器等。

4)　简单邮件服务器

简单邮件服务器是 Windows Server 2003 新增的功能，与专业的邮件服务器相比，它只能算是一个具备收发邮件功能的简单服务器，尚未涉及容量控制、邮件转发和用户信息维护等功能。

5)　流媒体服务器

流媒体服务器(WMS)是 Windows 多媒体技术应用于 Internet 与 Intranet 分发数字媒体内容的服务器端组件。Windows Server 2003 中的 WMS 版本是 WMS9。

三、Windows Server 2003 的安装

Windows Server 2003 的安装继承了 Windows 产品安装时方便、快捷、高效的特点，用户可以通过屏幕来了解它所提供的各项新技术以及产品特点。安装过程中会收集区域信息、语言信息、个人注册信息、产品序列号、计算机/管理员基本信息、网络基本信息等。

在系统安装过程中，需要设定安装的分区，建议将系统安装在 NTFS 格式的分区中。NTFS 是随着 Windows NT 操作系统而产生的，并随着 Windows NT 4 跨入主力分区的行列，它的优点是安全性和稳定性极其出色。NTFS 对用户权限做出了非常严格的限制，支持对单个文件或者目录的压缩，并且使用事务日志自动记录所有文件夹和文件的更新。

NTFS 除具有 FAT 文件系统的所有优点之外，还提供如下的 FAT 或 FAT32 文件系统所没有的特性。

- NTFS 支持文件加密管理功能，可为用户提供更高层次的安全保证。
- NTFS 具有更好的磁盘压缩性能，可以进一步满足小硬盘用户的需要。
- NTFS 最大支持高达 2 TB 的硬盘，而且它的性能不会随着磁盘容量的增大而降低。

四、Windows Server 2003 的基本配置

1. 管理本地用户和组

使用“本地用户和组”，可以创建并管理存储在本地计算机上的用户和组，主要是利用管理工具中的“计算机管理”窗口进行相关操作。

本地用户账户只适用于在本地计算机上创建的用户账户，并且只能访问本地计算机上的资源。运行 Windows Server 2003 的服务器上的各个默认用户账户如表 4.2 所示。

表 4.2　默认用户账户

默认用户账户	描　　述
Administrator 账户	Administrator 账户具有对服务器的完全控制权限，并可以根据需要向用户指派用户权利和访问控制权限。Administrator 账户是首次设置服务器时使用的账户
Guest 账户	Guest 账户由在这台计算机上没有实际账户的人使用。Guest 账户不需要密码。默认情况下，Guest 账户是禁用的，但也可以启用它
HelpAssistant 账户(与远程协助会话一起安装)	Help Assistant 账户是用于建立远程协助会话的主账户。HelpAssistant 账户由“远程桌面帮助会话管理器”服务管理，在不存在挂起的远程协助请求时，它会被自动删除

注意：由于在域中不能识别本地用户账户，所以不能在作为域成员的计算机上创建本地用户账户，否则，用户将无法访问域中的资源，同时域管理员也无法管理本地用户账户。

组是从 Windows NT 系统继承下来的安全管理形式，是指多个对象的集合，对象可包括用户、计算机、联系人及其他组。组账户是用户账户的集合，包括了那些具有相同权限的用户账户。当某个用户成员加入一个组时，则该用户也将被赋予该组具有的所有权限。用户也可以同时属于多个组，并且拥有他所加入组的所有权限。组文件夹中的默认组有 Administrator、Backup Operator、Guests、HelpServicesGroup、Network Configuration Operator、Performance Log Users、Performance Monitor Users、Power Users、Print Operators、Remote Desktop Users、Replicator、TelnetClients、Users。

2. 配置网络协议

正确安装网卡驱动和网络协议，并正确配置 IP 地址信息是服务器与计算机进行正常通信的基础。配置网络协议主要是指配置 TCP/IP 协议，包括 IP 地址、子网掩码、默认网关、DNS 和 WINS 等。具体操作为：执行“开始”→“控制面板”→“网络连接”→“本地连接”命令，打开“本地连接 状态”对话框，单击“属性”按钮；打开“本地连接 属性”对话框，选中“Internet 协议(TCP/IP)”选项，单击“属性”按钮；打开“Internet 协议(TCP/IP)属性”对话框，然后进行设置，如图 4.1 所示。

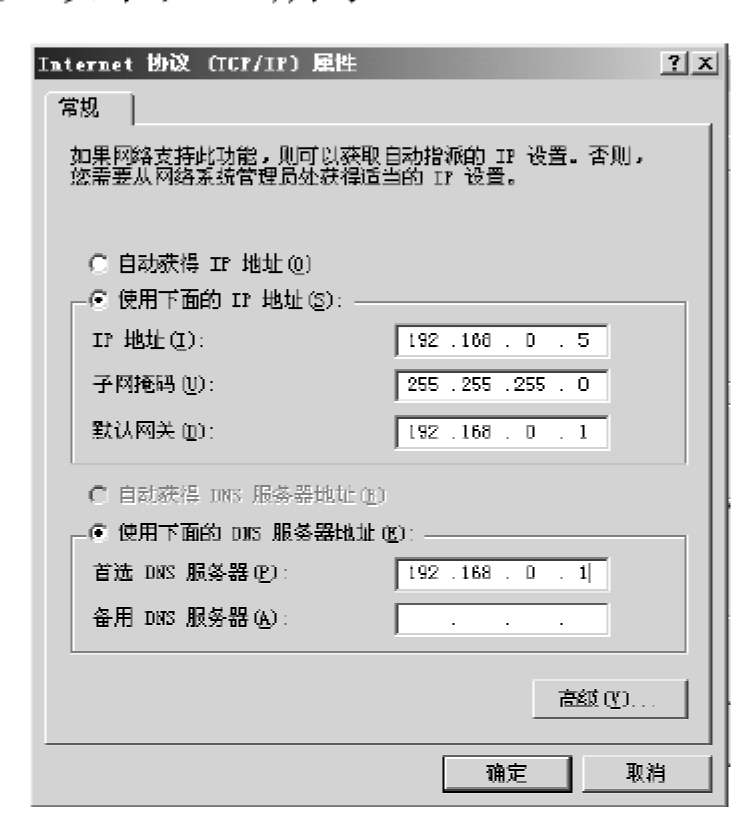


图 4.1　“Internet 协议(TCP/IP)属性”对话框

3. 添加、删除与管理网络服务

默认条件下 Windows Server 2003 并不安装任何网络服务，系统安装成功后用户可以通过“管理您的服务”和“添加删除程序”两种方式来添加、删除或管理网络服务。

五、终端服务配置

终端服务提供了通过作为终端仿真器工作的“瘦客户机”软件远程访问服务器桌面的能力。终端服务器基本由 3 部分技术组成，即客户端部分、协议部分及服务器端部分。客户端和服务器通过远程桌面协议进行通信。

1. 终端服务的工作方式

终端服务的工作方式为，与终端服务相距很远的客户端用户可以像坐在终端服务器前一样执行操作和使用远程终端服务，客户端把键盘输入、鼠标移动和鼠标单击信息发给终端服务器；终端服务器得到这些信息后，在终端服务器的会话内完成所需的操作，然后将更新后的信息发送回客户端。

2. 终端服务的安装与配置

终端服务器在默认情况下并没有安装，需要进行手动添加。终端服务器的安装有两种方式：一种是使用“配置您的服务器向导”快速安装，另一种是使用“添加或删除程序”安装。

终端服务器安装好之后，可对其进行配置和管理。方法是：执行“开始”→“管理工具”→“终端服务配置”命令，在打开的“终端服务配置\连接”对话框中双击右窗格中的 RDP-Tcp 连接，然后在打开的“RDP-Tcp 属性”对话框中可进行赋予用户权限、更改加密级别、允许用户自动登录到服务器、配置终端服务超时和重新连接、管理远程控制等配置，如图 4.2 所示。



图 4.2　“RDP-Tcp 属性”对话框

1)　账户的权限

默认情况下，只有系统管理员组用户(Administrators)和系统组用户(System)拥有访问和完全控制终端服务器的权限，远程桌面用户组(Remote Desktop Users)的成员只拥有访问权限而不具备完全控制权。可以在“RDP-Tcp 属性”对话框的“权限”选项卡中对用户的权限

进行设置。

2) 加密级别

加密级别有 4 种：低、客户端兼容、高、符合 FIPS。可以在“RDP-Tcp 属性”对话框的“常规”选项卡中对加密级别进行设置。

六、远程管理

1. Microsoft 管理控制台

Microsoft 管理控制台(MMC)集成了用来管理网络、计算机、服务及其他系统组件的管理工具。可添加到控制台的主要工具类型称为管理单元，其他可添加的项目包括 ActiveX 控件、网页的链接、文件夹、任务板视图和任务。但 MMC 并不执行管理功能。

使用 MMC 有两种方法：在用户模式下使用已有的 MMC 控制台管理系统，或在作者模式下创建新控制台或修改已有的 MMC 控制台。

2. 远程桌面连接

终端服务提供了以图形界面的方式管理远程服务器。在客户端安装名为“远程桌面”的程序后，就可以看到与服务器完全一致的计算机桌面，并能执行一样的操作。

用户要想远程连接到终端服务器，终端服务器应该允许用户进行远程连接。在终端服务器上配置远程桌面连接的步骤如下。

① 在“系统属性”对话框的“远程”选项卡中要选中“启用这台计算机上的远程桌面”复选框，如图 4.3 所示。

② 在“本地连接 属性”对话框的“高级”选项卡中取消对复选框“通过限制或阻止来自 Internet 的对此计算机的访问来保护我的计算机和网络”的选中。

客户要登录远程服务器时，执行“开始”→“所有程序”→“附件”→“通信”→“远程桌面连接”命令，打开“远程桌面连接”对话框，如图 4.4 所示。在“计算机”文本框中输入终端服务器的 IP 地址，在“用户名”文本框中输入用户名，在“密码”文本框中输入密码，并单击“连接”按钮。出现 Windows 登录对话框后输入已授权的用户名的密码即可完成连接。

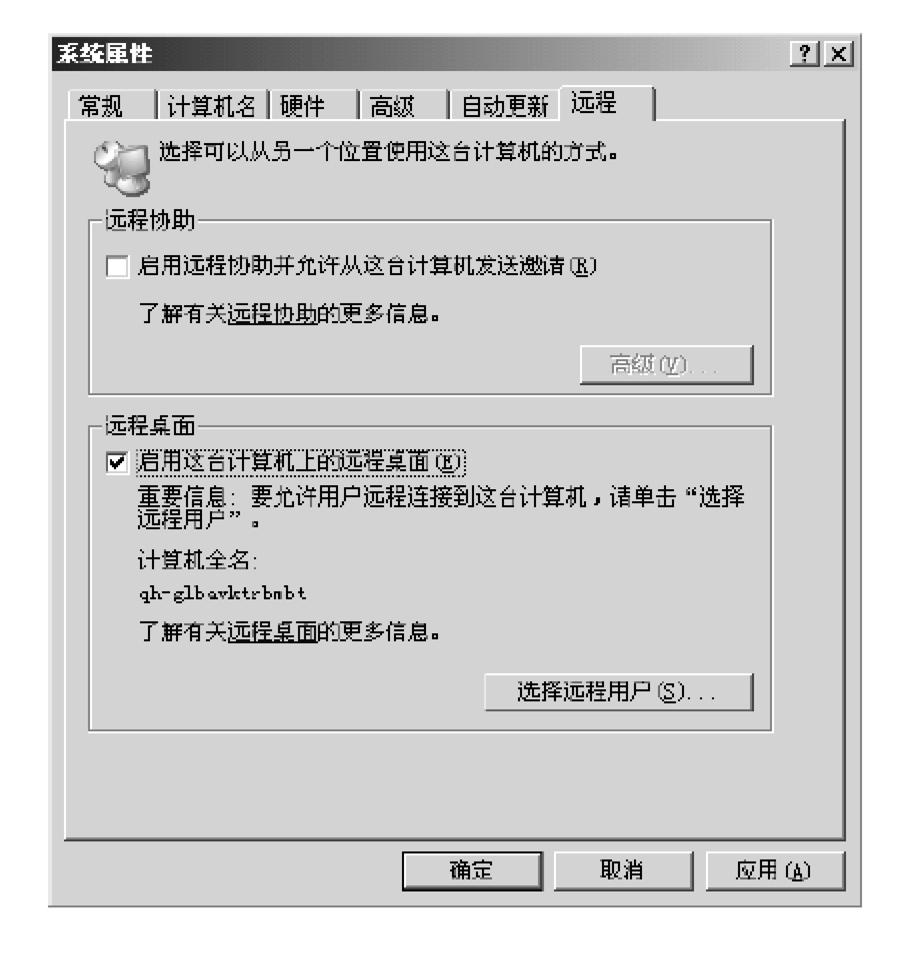


图 4.3 “远程”选项卡



图 4.4 运行远程访问服务

4.2.2　Red Flag Server 4.0

一、Red Flag Linux 简介

Red Flag Linux 是在 Linux 内核的基础上，经中科红旗软件技术有限公司开发出来的多用户、多任务的操作系统，它不仅包含 Linux 内核，而且还包含了大量的系统工具、开发工具、应用软件、办公组件及网络工具等，是一个面向企业和政府的 Internet/Intranet 综合应用平台。Red Flag Linux 分为嵌入式系统、桌面系统和服务器系统。服务器系统目前的版本是 Red Flag Server 4.0。

Red Flag Server 4.0 操作系统支持多种不同的网络通信协议，支持多种不同的 Internet/Intranet 服务与应用，支持远程执行应用程序服务，支持多种方式的网络互联。

二、Red Flag Server 4.0 的安装

安装 Red Flag Server 4.0 主要包括以下几个步骤。

1. 启动安装程序

插入光盘后重启计算机，成功引导后打开图形化安装界面，可以根据提示选择安装类型，即“安装红旗操作系统”或“恢复系统引导”。

2. 配置分区

1)　分区的命名

Linux 通过字母数字的组合来识别硬盘分区。命名规则如下。

- 前两个字母表示分区所在的设备类型，hd 表示 IDE 硬盘，sd 表示 SCSI 硬盘。
- 第三个字母表示分区在哪个设备上，hda 表示在第一块 IDE 硬盘上，hdb 表示在第二块 IDE 硬盘上，sdc 表示在第三块 SCSI 硬盘上。
- 数字表示分区的次序，1～4 表示主分区或扩展分区，逻辑分区从 5 开始。

2)　分区的组织

Linux 系统支持多分区结构，各个分区的功能如表 4.3 所示。

表 4.3　分区功能

分　区	功　能
/	整个系统的基础(必备)
swap	操作系统的交换空间(必备)
/boot	在根下创建，用来单独保存系统引导文件
/usr	用来保存系统软件
/home	包含所有用户的主目录，可保存几乎所有的用户文件
/var	保存邮件文件、新闻文件、打印队列和系统日志文件
/tmp	用来存放临时文件

安装 Red Flag Server 4.0 至少需要创建根分区和交换分区。

- 根分区(/)是 Linux 根文件系统驻留的地方。

- 交换分区(swap)主要用来支持虚拟内存的交换空间，交换分区的大小建议设置为计算机内存的 1～2 倍。

3) 选择分区方式

可以选择“用 Disk Druid 手工分区”或“用 fdisk 程序手工分区(只限专家)”进行分区操作。Disk Druid 提供图形化的操作界面，fdisk 程序是字符方式的设置工具。

4) 添加新分区

Red Flag Server 4.0 允许根据分区使用的文件系统来创建不同的分区类型。这些文件系统包括 ext2、ext3、reiserfs、jfs、物理卷(LVM)、软件 RAID、swap、vfat。

5) 编辑分区

如果一个分区已经存在于硬盘上，那么只能修改这个分区的挂载点和文件系统类型。若想要进行其他修改，就必须先删除这个分区然后重建。

3. RAID 设置

RAID(独立磁盘冗余阵列)的基本思想就是把多个小磁盘组合到一起，成为一个磁盘组，使性能达到或超过一个容量巨大的磁盘。采用 RAID 技术加快了磁盘速度，扩充了存储能力，具有高效恢复磁盘的功能。RAID 一般分为 RAID0、RAID1、RAID4、RAID5 和线性 RAID。RAID5 是最常用的类型。

RAID 有两种实现方法。

- 硬件 RAID：建立在硬件基础之上，对于主机来说，RAID 系统就是一块单独的硬盘。
- 软件 RAID：由操作系统通过核心磁盘代码来实现 RAID。

安装 Red Flag Server 4.0 时，在“配置分区”步骤中可以方便地为系统划分 RAID 分区，创建 RAID 设备并将其格式化。已创建好并激活的 RAID 设备可以挂载到系统中，也可以从系统中卸载、停用或删除 RAID 设备。

4. LVM

LVM(Logical Volume Manager)为计算机提供了更高层次的磁盘存储解决方案，使系统管理员可以方便地分配存储空间。Red Flag Server 4.0 可以根据需要将一个或多个物理盘分区创建为用于 LVM 的物理卷，已创建的软件 RAID 设备也可以设置为物理卷。

5. 配置引导

LILO 是 Red Flag Server 4.0 的启动引导程序，支持 Red Flag Server 4.0 与多种操作系统共存，允许用户在系统启动时通过 LILO 菜单选择想要进入的操作系统。可以把 LILO 安装在 MBR(主引导记录)或者引导分区的第一个扇区。MBR 是硬盘上的一个特殊的区域，会自动被 BIOS 装载，是引导装载程序控制引导进程最早的位置。建议尽可能地把 LILO 安装在主引导扇区内。

6. 配置用户

安装程序会提示设置系统的 root 密码，必须输入一个根口令，否则安装无法继续；接下来可以建立一个或多个普通用户账号并为其设定口令。

7. 安装和复制文件

完成用户设置后，会进入安装确认界面。确认相关安装信息后，安装程序会读取需要



安装的软件包信息，进行必要的准备工作，然后开始文件的复制过程。

8. 创建引导盘

引导盘会存储当前的系统设置，以便在系统出现问题时帮助用户引导和还原 Red Flag Server 4.0 系统，对于系统维护和故障排除具有重要的意义。

安装成功后，单击“退出”按钮，将弹出的光盘取出，重新启动系统，即完成系统安装的整个过程。

三、Red Flag Server 4.0 的使用

安装完成后重新启动计算机，系统自检结束后会出现 LILO 启动引导菜单，用户可以根据需要选择操作系统。

1. 开始和结束操作

1)　登录系统

可以使用 login 和 password 命令进行系统登录，登录成功后会显示 shell 提示符。超级用户账号用 root 登录，可以在系统中执行任何操作；而普通用户账号只能进行权限范围内的操作。

注意：输入用户名、口令与命令名时，一定要区分大小写。

2)　退出

可以使用 logout 或 exit 命令回到登录提示信息屏幕下，在 shell 提示符之后，按 Ctrl+D 组合键可以退出系统。

3)　关机和重新启动

系统管理员可以用 poweroff 命令关闭系统，用 reboot 命令重启系统。按 Ctrl+Alt+Delete 组合键，也可以重新启动系统。此外也可以使用 shutdown 命令灵活地控制系统的关闭。

2. 用户界面

Red Flag Server 4.0 提供了基于文本方式的命令行界面和图形化桌面环境两种不同的用户界面。

1)　命令行界面

命令行界面是 Linux 系统中传统的用户界面。打开 Red Flag Server 4.0 环境时系统将自动启动相应的 shell，Red Flag Server 4.0 默认的 shell 是 bash，在 bash 下，root 账号用“#”作为提示符，普通用户用“$”作为提示符。

2)　KDE 桌面环境

可以利用#startx 或#startkde 命令启动 KDE 环境；可以执行“开始”→“注销”命令注销 KDE 环境；也可以按 Ctrl+Alt+Backspace 组合键立即关闭桌面窗口。

3. 运行级别

运行级别是初始化进程在系统进入某运行级别时需要完成的启动或停止服务，它描述了系统能够提供什么服务和不能提供什么服务。运行级别是用数字来定义的，Red Flag Server 4.0 定义了 7 个运行级别，如表 4.4 所示。

表 4.4　Linux 的运行级

运 行 级	说　明
0	系统停机状态
1	单用户工作状态
2	多用户状态(没有 NFS)
3	多用户字符模式(有 NFS)，是默认运行级
4	系统未使用，留给用户
5	X11 控制台(多用户图形模式)
6	系统正常关闭并重新启动

4. 文件管理

下面主要介绍文件命名、文件类型和目录结构等 3 项内容。

1)　Linux 文件命名

Red Flag Server 4.0 下文件名最大可以为 256 个字符，通常是由字母、数字、“.”、“_”和“-”组成的。文件名中不能包含“/”符号，因为“/”在 Linux 目录树中表示根目录或路径分隔符。

2)　Linux 文件类型

Red Flag Server 4.0 系统支持普通文件、目录文件、设备文件和符号链接文件。

- 普通文件包括文本文件、数据文件和可执行的二进制程序等。
- 目录文件用于构成系统的分层树形结构。
- 设备文件用来标识各个设备的驱动器。
- 符号链接文件用于存放文件系统中通向某个文件的路径。

3)　Linux 目录结构

Red Flag Server 4.0 的文件系统采用分层的树形目录结构，即在一个根目录下，含有多个下级子目录或文件，子目录中又可能含有更下级的子目录或者文件信息，这样一层一层地延伸下去，构成一棵倒置的树。主要的系统目录如表 4.5 所示。

表 4.5　Linux 主要的系统目录及描述

目　录	描　述
/bin	存放普通用户使用的命令文件
/sbin	存放非普通用户使用的命令
/etc	存放系统的配置文件
/root	超级用户的主目录
/usr	包括与系统用户直接相关的文件和目录，也存放一些应用程序
/home	用户主目录的位置，保存了用户文件
/dev	存放设备文件
/mnt	文件系统挂载点
/boot	存放内核和其他系统启动时使用的文件
/lib	包含许多由/bin 和/sbin 中的程序使用的共享库文件
/var	存放系统产生的经常变化的文件

续表

目　录	描　述
/proc	一个虚拟的文件系统，存放存储进程和系统信息
/initrd	存放在计算机启动时挂载 initrd.img 映像文件的目录以及载入所需设备模块的目录
/opt	可选文件和程序的存储目录
/tmp	存放临时文件的目录
/lost+found	在系统修复过程中恢复的文件所在目录

四、shell 命令

打开 Red Flag Server 4.0 环境时系统将自动启动相应的 shell。shell 是一种命令行解释程序，它提供用户与操作系统之间的接口。Red Flag Server 4.0 默认的 shell 是 bash。

1. 目录操作命令

1)　查看目录命令 ls

语法：ls [选项] [目录或是文件]

功能：列出目录的内容。该命令类似于 DOS 下的 dir 命令。默认情况下，输出的条目按字母顺序排序。当未给出目录名或是文件名时，就显示当前目录的信息。

2)　改变工作目录命令 cd

语法：cd [directory]

功能：该命令将当前目录改变至 directory 所指定的目录。利用点点(..)把目录上移一级。

3)　创建目录命令 mkdir

语法：mkdir [选项] dir-name

功能：创建由 dir-name 命名的目录。该命令类似于 DOS 下的 md 命令。

4)　删除目录命令 rmdir

语法：rmdir [选项] dir-name

功能：删除目录 dir-name。需要特别注意的是，一个目录被删除之前必须是空的。

5)　显示当前目录命令 pwd

语法：pwd

功能：此命令显示出当前工作目录的绝对路径。

2. 文件操作命令

1)　显示文件命令 cat、head、tail、more

①　cat 命令

语法：cat [选项] 文件名

功能：在标准输出上显示指定的文件。如果文件内容很长，在一张屏幕显示不下时，会出现屏幕滚动。

②　head 命令

语法：head [显示行数] 文件名

功能：在屏幕上显示指定文件最前面的若干行，行数由“显示行数”确定。

③ tail 命令

语法：tail [显示行数] 文件名

功能：在屏幕上显示指定文件末尾的若干行，行数由“显示行数”确定。

语法：tail [+n] 文件名

功能：在屏幕上从指定行号 *n* 开始显示，直到文件的末尾。

④ more 命令

语法：more [选项] 文件名

功能：显示文件内容，每次显示一屏，并在屏幕的底部提示已显示的百分比。按 Space 键显示下一屏的内容，按 Enter 键显示下一行的内容，按 B 键显示上一屏的内容，按 Q 键退出 more 命令。

2) 创建新文件命令 touch

语法：touch 文件名

功能：创建空文件夹。

3) 复制文件命令 cp

语法：cp [选项] 源文件或目录 目标文件或目录

功能：把指定的源文件复制到目标文件或把多个源文件复制到目标目录中。该命令同 DOS 下的 copy 命令一样。

4) 移动和重命名文件命令 mv

语法：mv [选项] 源文件或目录 目标文件或目录

功能：为文件或目录改名或将文件由一个目录移到另一个目录中。当第二个参数类型是文件时，mv 命令完成文件重命名；当第二个参数是已存在的目录名称时，源文件或目录参数可以有多个，mv 命令将各参数指定的源文件均移至目标目录中。

5) 删除文件命令 rm

语法：rm [选项] 文件

功能：删除不需要的文件和目录。对于链接文件，只是断开了链接，原文件保持不变。

6) 文件链接命令 ln

语法：ln 源文件 目标文件

功能：在文件间建立链接。如果目标文件是到某一目录文件的目录，源文件会链接到此目录下，文件名不变；如果目标文件不是到某一目录文件的路径，源文件会链接到此目标文件，并覆盖已经存在的同名文件。

7) 文件内容比较命令 diff 和 cmp

① diff 命令

语法：diff 文件 1 文件 2 …

功能：用于比较文本文件，并显示两个文件的不同。

② cmp 命令

语法：cmp 文件 1 文件 2 …

功能：用于比较数据文件，只报告从哪一个字节开始出现不同。



8) 查找命令 find 和 locate

① find 命令。

语法：`find 路径名 [选项]`

功能：查找文件和目录的位置。

② locate 命令。

语法：`locate 文件名 [选项]`

功能：用于文件和目录的查找。使用 locate 命令的前提是要首先创建一个用于定位文件或目录位置的 slocate 数据库，而且该数据库应是时时更新的，这样才能保证 locate 查找结果的准确性。

9) 文件中查找正文命令 grep

语法：`grep [选项] 查找模式 文件名`

功能：在文件中查找指定模式的词或短语，并在标准输出上显示包括给定字符串的所有行。

3. 文件权限操作命令

Linux 系统中的每个文件和目录都有访问许可权限，用来确定谁可以通过何种方式对文件和目录进行访问和操作。

1) 改变文件属主命令 chmon

语法：`chmon [选项] 用户或组文件`

功能：更改某个文件或目录的所有权。用户可以是用户名或用户 ID，组可以是组名或组 ID。文件是以空格分开的要改变权限的文件列表、文件参数。

2) 改变用户组命令 chgrp

语法：`chgrp [选项] group 文件名`

功能：改变文件或目录所属的组。其中 group 可以是用户组 ID，也可以是/etc/group 文件中用户组的组名。文件名是以空格分开的要改变目录所在的文件列表，支持通配符。如果用户不是该文件的属主或超级用户，则不能改变该文件的组。

3) chmod

语法：`chmod key 文件名`

功能：改变文件或目录的访问权限。只有文件主或超级用户 root 才有权用 chmod 命令改变文件或目录的访问权限。

提示：访问权限规定了 3 种不同类型的用户，分别是文件属主(owner)、同组用户(group)和可以访问系统的其他用户(others)。每类用户有 3 种访问方式，即可读(r)、可写(w)、可执行或查找(x)。如图 4.5 所示的文件权限表示，该文件的属主有可读、可写和可执行权力，而同组用户和其他用户只有可读和可执行权力。文件权限也可以由 3 个八进制数来表示，例如，上述文件权限可表示为 755。

4. 进程和作业控制命令

1) ps 命令

语法：`ps [option [arguments] …]`

功能：观察进程状态，把当前瞬间进程的状态显示出来。

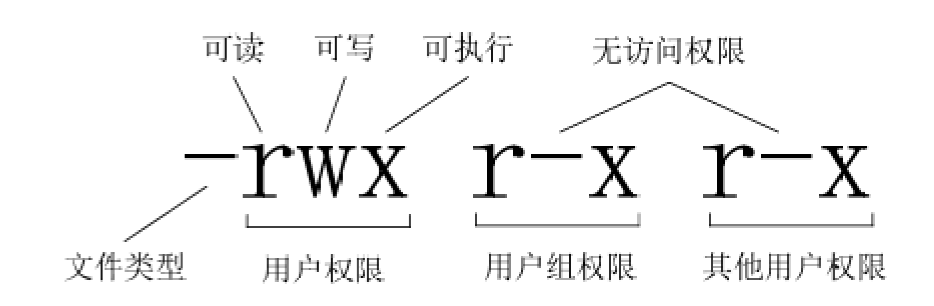


图 4.5　文件权限

2)　top 命令

功能：用于读入计算机系统的信息，包括当前的系统数据和进程的状态等。

3)　kill 命令

功能：用于终止进程的执行，释放进程占用的系统资源。

4)　at 命令

语法：at [选项] 时间[日期]

功能：在指定的时间运行用户安排的作业。

5. 基本网络命令

1)　telnet 命令

语法：telnet [选项] IP 地址/主机名

功能：用于远程登录。成功连接远程计算机后，telnet 就显示登录信息，提示用户输入注册名和口令。

2)　ping 命令

语法：ping [选项] IP 地址/主机名

功能：用来确定网络上的主机是否可到达和到达速率。

3)　inger 命令

语法：fing [选项] 用户@主机名

功能：查询系统用户的信息，显示某个用户的用户名、主目录、停滞时间、登录时间等信息。

4.3 真题详解

4.3.1 综合知识试题

试题 1 (2013 年上半年试题 47)

在 Windows 系统中，通过安装(47)组建来创建 FTP 站点。

(47) A. DNS　　B. IIS　　C. POP3　　D. Telnet

答案：(47)B

解析：IIS 是 Internet Information Services 的缩写，是一个 World Wide Web server。Gopher server 和 FTP server 全部包容在里面。

其他三项则不能创建 FTP 站点。

试题 2　(2012 年下半年试题 63)

Linux 系统中，设置文件访问权限的命令是(63)。

(63) A. chmod　　B. chgroup　　C. su　　D. cd

答案：(63)A

解析：本题考查应试者对 Linux 系统的了解以及对 Linux 系统命令的掌握。

chmod——改变一个或多个文件的存取模式(mode)，即设置文件访问权限。

chgroup——改变文件所在组。

su——用户切换。

cd——切换当前目录。

试题 3　(2012 年下半年试题 64)

Linux 系统中，查看进程状态的命令是(64)。

(64) A. as　　B. bs　　C. ps　　D. ls

答案：(64)C

解析：本题考查应试者对 Linux 系统的了解以及对 Linux 系统命令的掌握。

在 Linux 系统中，ps 命令用于查看进程状态。

试题 4　(2012 年上半年试题 63)

在 Linux 中，Web 服务的配置文件是(63)。

(63) A. /etc/hostname　　B. /etc/host.conf
C. /etc/resolv.conf　　D. /etc/httpd.conf

答案：(63)D

解析：本题考察 Web 服务器配置方面的知识。Web 服务器配置文件是/etc/httpd.conf，DNS 服务器的配置文件是/etc/resolv.conf。

试题 5　(2012 年上半年试题 64)

在 Linux 中，可以通过(64)命令来查看目录文件。

(64) A. ps　　B. ls　　C. dir　　D. list

答案：(64)B

解析：ps 命令用于观察进程状态，它会把当前瞬间进程的状态显示出来；ls 命令用于查看目录内容，它默认显示当前目录的内容，可以在命令行参数的位置给出一个或多个目录名，从而可以查看这些目录。

试题 6　(2011 年上半年试题 62)

下面 Linux 命令中，(62)可用于关闭系统。

(62) A. [root@root]#init 0　　B. [root@root]# init 1
C. [root@root]# init 2　　D. [root@root]#init 3

答案：(62)A

解析：init 是所有进程的祖先，它的进程号始终为 1，所以发送 TERM 信号给 init 会终

止所有的用户进程、守护进程等。shutdown 就是使用这种机制。init 定义了 8 个运行级别(runlevel)，init 0 为关机，init 1 为重启。另外还有 telinit 命令可以改变 init 的运行级别，比如 telinit -is 可使系统进入单用户模式，并且得不到使用 shutdown 时的信息和等待时间。

试题 7 (2011 年上半年试题 63)

在 Linux 中，可以使用命令 (63) 来给 test 文件赋予执行权限。

(63) A. [root@root]#chmod -x test　　B. [root@root]#chmod +x test
C. [root@root]#chmod -w test　　D. [root@root]#chmod +w test

答案：(63)D

解析：指令名称：chown

使用权限：root

使用方式：chown [-cfhvR] [--help] [--version] user[:group] file...

说明：Linux/Unix 是多任务多进程操作系统，所有的档案皆有拥有者。利用 chown 可以将档案的拥有者加以改变。一般来说，这个指令只有是由系统管理员(root)所使用，一般使用者没有权限可以改变别人的档案拥有者，也没有权限可以将自己的档案拥有者改设为别人。只有系统管理员(root)才有这样的权限。

文件权限 r 代表只读，w 代表写，x 代表可执行。

试题 8 (2011 年上半年试题 64)

在 Linux 中，目录 (64) 主要用于存放设备文件。

(64) A. /var　　B. /etc　　C. /dev　　D. /root

答案：(64)C

解析：/dev:Linux 操作系统下的一个目录，用于储存硬件设备信息，通过其下的目录可以直接访问硬件。

4.3.2 案例分析试题

试题 1 (2010 年下半年试题二)

【说明】

客户机 TUser 连接终端服务器 TServer 的网络拓扑示意图如图 4.6 所示。

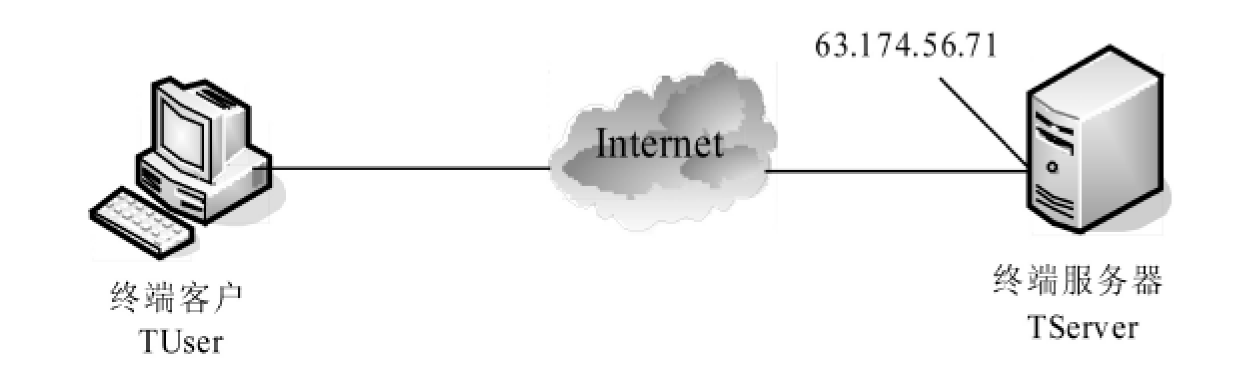


图 4.6 网络拓扑示意图

登录终端服务器的账号必须具有一定权限，主机 TUser 和 TServer 的账户信息如表 4.6 所示。

表 4.6　TUser 和 TServer 的账户信息

主　机	账 户 名	密　码	所 属 组
TUser	Admin1	testuser01	Administrators
TUser	User1	testuser02	Users
TServer	Admin2	testserver01	Administrators
TServer	User2	testserver02	Users

【问题 1】(2 分)

关于终端服务器的安装，下面的说法正确的是__(1)__。

(1)　备选答案：

A. 在安装 Windows Server 2003 操作系统时已默认安装终端服务器

B. 通过安装 IIS 6.0 来安装

C. 需单独安装终端服务器

【问题 2】(2 分)

终端服务采用的传输层协议是__(2)__。

【问题 3】(3 分)

如图 4.7 所示为 TServer 系统属性的“权限”选项卡，默认情况下系统管理员用户(Administrator)拥有用户访问、来宾访问和完全控制终端服务器的权限，远程桌面用户组(Remote Desktop Users)的成员拥有__(3)__和__(4)__权限。

【问题 4】(6 分)

如图 4.8 所示为 TUser 采用终端服务器登录 TServer 的用户登录界面。

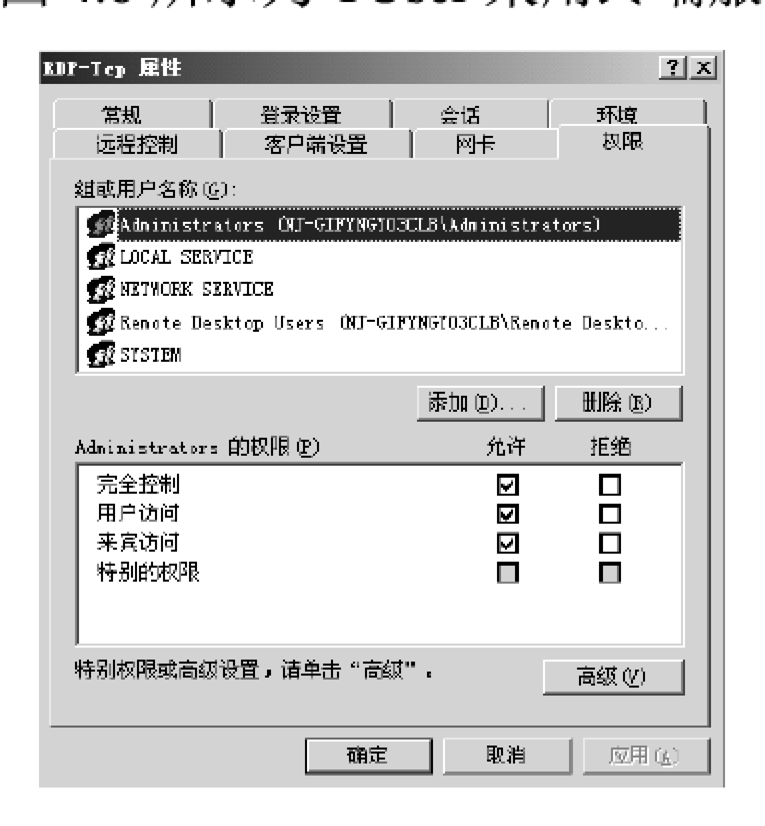


图 4.7　“权限” 选项卡



图 4.8　用户登录界面

在图 4.8 中，客户端 TUser 登录服务器 TServer 时应输入的信息为

“计算机”栏：__(5)__；

“用户名”栏：__(6)__；

“密码”栏：__(7)__。

【问题 5】(2 分)

如图 4.9 所示为 TServer 系统属性的“客户端设置”选项卡。



图 4.9 “客户端设置”选项卡

若禁止在 TUser 中使用 TServer 上的打印机，在图 4.9 中应如何设置?

参考答案:

【问题 1】(1) C

【问题 2】(2) TCP

【问题 3】(3) 用户访问　　　(4) 来宾访问

说明：(3)和(4)的答案可以对调。

【问题 4】(5) 63.174.56.71

(6) Admin2

(7) testserver01

【问题 5】选中“Windows 打印机映射”复选框，单击“确定”按钮。

要点解析:

【问题 1】在 Windows Server 2003 中，默认情况下没有安装终端服务器，需要手动添加。终端服务器和 IIS 6.0 都是 Windows Server 2003 提供的组件。通过 IIS 6.0 可构建 WWW 服务器、FTP 服务器和 SMTP 服务器等。

【问题 2】终端服务采用的传输层协议是 TCP。

【问题 3】Administrator 和 System 用户拥有访问和完全控制终端服务器的权限，远程用户组成员只拥有访问权限而不具备完全控制权，如图 4.10 所示。

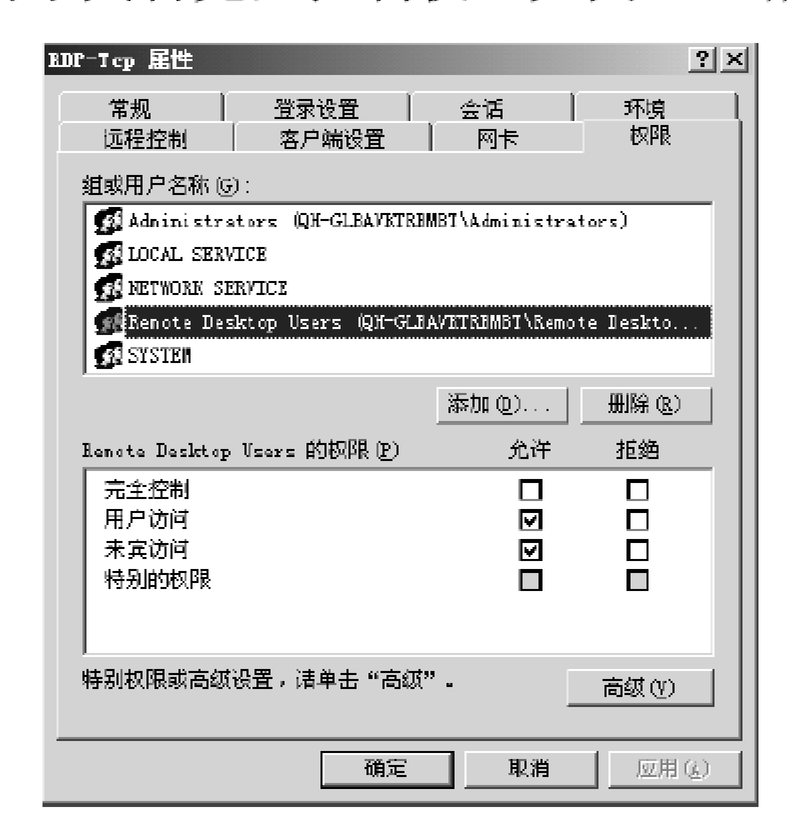


图 4.10 远程用户组成员的权限设置



【问题 4】要远程登录终端服务时，要在“计算机”文本框中输入终端服务器的 IP 地址，TServer 为终端服务器，其地址为 63.174.56.71。由于 TUser 采用终端服务器登录 TServer，在“用户名”文本框中输入账户名 Admin2，密码为 testserver01。

【问题 5】在“禁用下列项目”选项组中设置用于映射到客户端的设备，可以启动和禁用驱动器、COM 端口、Windows 打印机、剪贴板、LPT 端口、音频等。要禁止在 TUser 中使用 TServer 上的打印机，需要选中“Windows 打印机映射”复选框。

试题 2　(2008 年上半年试题三)

【说明】

Linux 是一个类似 UNIX 的操作系统，其功能强大，适合构建网络服务平台，提供 DNS、WWW、FIT、NAT 等服务。

【问题 1】(3 分)

在安装 Linux 前，必须对硬盘进行分区。在 Linux 系统中可用设备名称指定分区，命名方法是在驱动器的设备名称(/dev/had 或/dev/hdb)后加上指定分区的数字，1～4 代表主分区，逻辑分区从 5 开始编号。

若某系统使用两个 IDE 硬盘，第一个硬盘 a 分为 3 个分区，其中一个为主分区，另外两个为逻辑分区；第二个硬盘 b 分为 5 个分区，其中两个为主分区，另外 3 个为逻辑分区。那么硬盘 a 的主分区设备名为__(1)__，硬盘 b 的第三个逻辑分区的设备名为__(2)__。

系统安装完成后，需要配置网卡。/etc/sysconfig/__(3)__是网络配置文件，提供 IP 地址、域名、网关等信息。

【问题 2】(4 分)

Linux 支持多分区结构，依据分区功能填写表 4.7 中的空(4)～(7)。

表 4.7　分区功能表

分　区	功　能
(4)	包含所有用户的主目录
(5)	根目录
(6)	交换分区
(7)	存放临时文件

参考答案：

【问题 1】

(1)　/dev/hda1　　(2)　/dev/hdb7　　(3)　network

【问题 2】

(4)　/home　　(5)　/或 root　　(6)　swap

(7)　/tmp

要点解析：

【问题 1】

Linux 通过字母和数字的组合来标识硬盘分区。前两个字母表示分区所在的设备类型，如 hd 表示 IDE 分区，sd 表示 SCSI 分区。第三个字母表示分区在哪个设备上，如 hda 对应第一块 IDE 硬盘，sdc 对应第三块 SCSI 硬盘。数字表示分区次序，数字 1～4 表示主分区或

扩展分区，逻辑分区从 5 开始，如 5 表示第一逻辑分区，6 表示第二逻辑分区等。

题目中系统使用两个 IDE 硬盘，第一个硬盘 a 分为 3 个分区，其中一个为主分区，另外两个为逻辑分区，则主分区的设备名为/dev/hda1，两个逻辑分区的设备名分别为/dev/hda5和/dev/hda6；第二个硬盘 b 分为 5 个分区，其中两个为主分区，另外 3 个为逻辑分区，则两个主分区的设备名分别为/dev/hdb1 和/dev/hdb2，3 个逻辑分区的设备名分别为/dev/hdb5、/dev/hdb6 和/dev/hdb7。

/etc/sysconfig/network 文件是用来指定服务器上的网络配置信息的，包括了控制与网络有关的文件和守护程序行为的参数，如 HOSTNAME=hostname hostname 表示服务器的主机名，GATEWAY=gw-ip，gw-ip 表示网络网关的 IP 地址等。

【问题 2】

Linux 支持多分区结构，根分区(/)是根文件系统驻留的地方，是整个系统的基础。交换分区(swap)用来支持虚拟内存的交换空间，当没有足够的内存来处理系统数据时，就要使用交换分区的空间。/home 分区包含所有用户的主目录，几乎可以保存所有的用户文件。/tmp 分区用来存放临时文件。



4.4 强化训练

4.4.1 综合知识试题

试题 1

下面关系 Linux 目录结构的说法中错误的是__(1)__。

(1) A. /etc 主要存储系统的各种配置文件
B. /dev 为设备文件所在目录
C. /boot 包括内核及系统启动时使用的文件
D. /tmp 存放可选择安装的文件

试题 2

在 Linux 操作系统中，可以通过修改__(2)__文件对 DNS 搜索顺序及 DNS 服务器的地址进行配置。

(2) A. inetd.conf　B. lilo.conf　C. httpd.conf　D. resolv.conf

试题 3

在 Linux 操作系统中，默认的系统管理账户为__(3)__。

(3) A. root　B. administrator　C. boot　D. master

试题 4

在 Linux 操作系统中，可以通过__(4)__命令终止进程的执行。

(4) A. ps　B. configure　C. kill　D. dd



试题 5

下图是在 Linux 系统中用 ls 命令查看文件信息的输出结果，可以判断命令行输入的完整命令是__(5)__，当前目录的下级目录是__(6)__，当前目录中的可执行文件是__(7)__，当前用户是__(8)__。

```
total 20
drwxr-xr-x    3 root    root    4096 Aug   2 09:50
drwxr-x---   13 root    root    4096 Aug   2 11:03
-rw-r--r--    1 root    root    19 Aug     2 09:50 fork
-rwxr-xr-x    1 root    root    13 Aug     2 09:50 myfork
drwxr-xr-x    2 root    root    4096 Aug   2 09:49 myfork
[/home/test]#
```

(5) A. ls　　B. ls -a　　C. ls -1　　D. ls -la
(6) A. ..　　B. .　　C. myfork　　D. mywork
(7) A. mywork　　B. myfork　　C. fork　　D. root
(8) A. guest　　B. Administrator　　C. test　　D. root

试题 6

在 Linux 操作系统中，把本机 IP 地址更改为 192.168.1.1 的正确命令是__(9)__。

(9) A. [/root]#ipconfig　eth0 192.168.1.1 up　　B. [/root]#ifconfig　eth0 192.168.1.1 up
C. [/root]#ipconfig　192.168.1.1 up　　D. [/root]#ifconfig　192.168.1.1 up

试题 7

在 Windows XP 文件系统中，__(10)__支持文件加密。

(10) A. FAT16　　B. NTFS　　C. FAT32　　D. ext3

试题 8

Linux 操作系统中硬件设备的配置文件在__(11)__目录下。

(11) A. /home　　B. /dev　　C. /etc　　D. /usr

试题 9

在 Linux 操作系统中，可使用__(12)__命令给其他在线用户发送消息。

(12) A. less　　B. hello　　C. write　　D. echo to

4.4.2　案例分析试题

【说明】

Linux 是一个类似 UNIX 的操作系统，其功能强大，适合构建网络服务平台，提供 DNS、WWW、FIT、NAT 等服务。

【问题 1】(3 分)

在安装 Linux 前，必须对硬盘进行分区。在 Linux 系统中可用设备名称指定分区，命名方法是在驱动器的设备名称(/dev/had 或/dev/hdb)后加上指定分区的数字，1～4 代表主分区，逻辑分区从 5 开始编号。

若某系统使用两个 IDE 硬盘，第一个硬盘 a 分为 3 个分区，其中一个为主分区，另外两个为逻辑分区；第二个硬盘 b 分为 5 个分区，其中两个为主分区，另外 3 个为逻辑分区。

那么硬盘 a 的主分区设备名为__(1)__，硬盘 b 的第三个逻辑分区的设备名为__(2)__。

系统安装完成后，需要配置网卡。/etc/sysconfig/__(3)__是网络配置文件，提供 IP 地址、域名、网关等信息。

【问题 2】(4 分)

Linux 支持多分区结构，依据分区功能填写表 4.8 中的空(4)～(7)。

表 4.8　分区功能表

分　区	功　能
(4)	包含所有用户的主目录
(5)	根目录
(6)	交换分区
(7)	存放临时文件

4.4.3　综合知识试题参考答案

【试题 1】

参考答案：(63)D。

要点解析：/tmp 是用户和程序的临时目录，该目录中的文件被系统定时自动清空。

存放可安装的文件是/opt。

【试题 2】

参考答案：(64)D。

要点解析：resolv.conf 文件用来配置 DNS 客户，它包含了主机的域名搜索顺序和 DNS 服务器地址。inetd.conf 是 inetd 的配置文件，定义了由超级进程 inetd 启动的网络服务。lilo.conf 包含系统的默认引导命令行参数，还有启动时使用的不同映像。httpd.conf 是 Web 服务器 Apache 的配置文件。

【试题 3】

参考答案：(63)A。

要点解析： Linux 操作系统中的账户有两种，分别是超级账户和普通账户。超级账户，即根用户 root，承担了系统管理的一切任务，可以控制所有的程序，访问所有文件。如果在安装过程中没有创建其他账户，则必须在第一次登录系统时使用 root 身份，登录后再添加系统的普通用户。

【试题 4】

参考答案：(64)C。

要点解析： ps 命令可用来观察进程状态，它会把当前瞬间进程的状态显示出来。dd 命令用指定大小的块复制一个文件。configure 是脚本配置工具。

【试题 5】

参考答案：(42)D；(43)D；(44)B；(45)D。

要点解析：题图第一列为文件或者目录的权限，由 4 部分组成，即类型(1 位)+用户所有者权限(3 位)+工作组权限(3 位)+其他用户或组权限(3 位)，总共 10 位。其中类型如表 4.6



所示，权限如表 4.7 所示。

【试题 6】

参考答案：(46)B。

要点解析：在 Linux 中，ifconfig 命令用于查看和更改网络接口的地址和参数，包括 IP 地址、网络掩码和广播地址，使用权限是超级用户。其命令格式为 ifconfig-interface[option] address。其中，-interface 用于指定网络接口名，如 eth0 和 eth1，up 用于激活指定的网络接口卡。ipconfig 是 Windows 的网络诊断命令，用于显示 TCP/IP 配置。故答案选 B。

【试题 7】

参考答案：(57)B。

要点解析：FAT 比较老，文件的存储效率和管理功能都比较低，软盘一般采用这种文件系统。FAT32 是 Windows 95/98/me 常用的文件系统。而 NTFS 则支持更大的分区，支持文件和文件夹级的安全，支持文件压缩和加密功能，支持磁盘配额功能，可自动修复磁盘错误。

【试题 8】

参考答案：(63)B。

要点解析：/home 是用户主目录的位置，保存了用户文件。/etc 目录下是系统的配置文件。/usr 下包括与系统用户直接相关的文件和目录，一些主要的应用程序也保存在该目录下。

【试题 9】

参考答案：(64)C。

要点解析：less 命令用于按页显示文件，允许用户既可以向前也可以向后翻阅文件。write 命令用于传送信息给其他使用者。echo 用于显示文字。

4.4.4　案例分析试题参考答案

参考答案：

【问题 1】

(1)　/dev/hda1　　(2)　/dev/hdb7　　(3)　network

【问题 2】

(4)　/home　　(5)　/或 root　　(6)　swap

(7)　/tmp

要点解析：

【问题 1】

Linux 通过字母和数字的组合来标识硬盘分区。前两个字母表示分区所在的设备类型，如 hd 表示 IDE 分区，sd 表示 SCSI 分区。第三个字母表示分区在哪个设备上，如 hda 对应第一块 IDE 硬盘，sdc 对应第三块 SCSI 硬盘。数字表示分区次序，数字 1～4 表示主分区或扩展分区，逻辑分区从 5 开始，如 5 表示第一逻辑分区，6 表示第二逻辑分区等。

题目中系统使用两个 IDE 硬盘，第一个硬盘 a 分为 3 个分区，其中一个为主分区，另外两个为逻辑分区，则主分区的设备名为/dev/hda1，两个逻辑分区的设备名分别为/dev/hda5 和/dev/hda6；第二个硬盘 b 分为 5 个分区，其中两个为主分区，另外 3 个为逻辑分区，则两个主分区的设备名分别为/dev/hdb1 和/dev/hdb2，3 个逻辑分区的设备名分别为/dev/hdb5、

/dev/hdb6 和/dev/hdb7。

/etc/sysconfig/network 文件是用来指定服务器上的网络配置信息的，包括了控制与网络有关的文件和守护程序行为的参数，如 HOSTNAME=hostname hostname 表示服务器的主机名，GATEWAY=gw-ip，gw-ip 表示网络网关的 IP 地址等。

【问题 2】

Linux 支持多分区结构，根分区(/)是根文件系统驻留的地方，是整个系统的基础。交换分区(swap)用来支持虚拟内存的交换空间，当没有足够的内存来处理系统数据时，就要使用交换分区的空间。/home 分区包含所有用户的主目录，几乎可以保存所有的用户文件。/tmp 分区用来存放临时文件。

第 5 章 Windows Server 2003 应用服务器的配置

5.1 备考指南

5.1.1 考纲要求

根据考试大纲中相应的考核要求，在“Windows Server 2003 应用服务器的配置”知识模块中，要求考生掌握以下方面的内容。

1. 应用服务器的基础知识

- DNS 服务的基本原理。
- WWW 服务的基本原理。
- FTP 服务的基本原理。
- 电子邮件服务的基本原理。
- DHCP 服务器的基本原理。
- 代理服务器的基本原理。

2. 小型计算机局域网服务器配置

- Windows Web 服务器的配置和维护。
- Windows DNS 服务器的配置和维护。
- Windows 电子邮件服务器的配置和维护。
- Windows FTP 服务器的配置和维护。
- Windows 代理服务器的配置和维护。
- Windows DHCP 服务器的配置和维护。

5.1.2 考点统计

“Windows Server 2003 应用服务器的配置”知识模块，在历次网络工程师考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况如表 5.1 所示。

表 5.1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2013 年上半年	上午：32～34、65、68	DHCP 工作过程、在 DNS 服务器中添加记录的方法、虚拟目录	4 分
	下午：无	无	0 分
2012 年下半年	上午：66～67	各类 DNS 服务器的作用、DHCP 服务器的配置	2 分
	下午：试题二	Web 服务器和 DNS 服务器的配置	15 分
2012 年上半年	上午：63～64	中继代理	1 分
	下午：试题二	FTP 服务器的安装、配置、测试	15 分
2011 年下半年	上午：50	IIS 6.0 组件	1 分
	下午：试题二	邮件服务器的安装与配置	15 分

5.1.3 命题特点

纵观历年试卷，本章知识点是以选择题和综合分析题的形式出现在试卷中的。本章知识点在历次考试上午试卷中，所考查的题量大约为 2 道选择题，所占分值为 2 分(约占试卷总分值 75 分中的 3%)；在下午试卷中，所考查的题量大约为 1 道综合分析题，所占分值大约为 15 分(约占试卷总分值 75 分中的 20%)。大多数试题偏重于实践应用，旨在检验考生是否理解相关的理论知识点和实践经验，考试难度中等偏难。从知识点考查深度的角度分析，每次考试这部分试题在“识记、理解、应用”3 个层面上所占的比例大致为 1∶1∶3。

5.2 考点串讲

5.2.1 IIS 服务器的配置

在 Windows Server 2003 中，可以利用 IIS 来构建 WWW 服务器、FTP 服务器和 SMTP 服务器等。

一、安装 IIS 服务

不同的 Windows 系统内置的 IIS 版本各不相同，Windows Server 2003 为 IIS 6.0，默认状态下没有安装 IIS 服务，必须手动安装。安装 IIS 服务需要加载以下模块。

- FrontPage 服务器扩展：使用 Microsoft FrontPage 和 Visual InterDev 来建立和管理站点。

- Internet 服务器管理：IIS 的管理界面。此界面在 Microsoft 管理控制台中以管理单元的形式显示。
- Personal Web Manage：个人 Web 管理，这是一个图形管理界面。
- SMTP Service：简单邮件传输协议服务。
- World Wide Web 服务器：World Wide Web 服务器支持 Web 站点的访问。
- 公用文件：所需要的 IIS 程序文件包括出版物、站点内容，以及 Web 和 FTP 服务器管理标题。
- FTP 服务器：支持文件传输协议，允许建立 FTP 站点，用于上传和下载文件。

IIS 的安装方法为：执行“开始”→“控制面板”→“添加或删除程序”命令，打开“添加或删除程序”对话框。单击“添加/删除 Windows 组件”按钮，启动“Windows 组件向导”对话框，在“组件”列表框中选中“应用程序服务器”复选框。单击“详细信息”按钮，弹出“应用程序服务器”对话框，选中“Internet 信息服务(IIS)”复选框，单击“详细信息”按钮，在打开的“Internet 信息服务(IIS)”对话框中选中要添加的服务，如万维网服务、文件传输协议(FTP)服务等。单击“确定”按钮返回到 Windows 组件向导，单击“下一步”按钮，按照提示插入光盘，系统开始安装和配置所选择的组件。

二、Web 服务器的配置

IIS 6.0 的 Web 服务组件安装成功后，就可以在这台服务器上创建 Web 站点了。默认情况下，在安装的过程中，系统会自动创建一个默认的 Web 站点。用户可以通过修改默认站点的属性发布自己的 Web 网站，也可以重新建立一个 Web 站点。

1. 网站基本配置

执行“开始”→“管理工具”→“Internet 服务管理器”命令，打开“Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口，如图 5.1 所示。右击“默认网站”，在弹出的快捷菜单中选择“属性”，打开“默认网站 属性”对话框，如图 5.2 所示。



图 5.1　“Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口



图 5.2　“默认网站 属性”对话框

1)　“网站”选项卡

“网站”选项卡的配置及其含义如表 5.2 所示。

表 5.2　“网站”选项卡说明

配置内容	配 置 项	说　明
网站标识	描述	显示网站的名称
	IP 地址	Web 服务器对外服务的 IP 地址
	TCP 端口	Web 服务器服务的 TCP 端口号，默认为 80
	SSL 端口	使用安装套接字访问(用 https://)的端口号，默认为 443
连接	连接超时	如果用户在规定的时间内没有与 Web 服务器进行信息交换，则自动中断此用户的连接
	保持 HTTP 连接	允许客户端保持与服务器的开放连接
日志	启用日志记录	日志用来记录服务器的访问、错误等信息，需要设置日志格式

2)　“主目录”选项卡

在如图 5.3 所示的“主目录”选项卡中指定网站 Web 内容的来源。主目录是存放网站文件的文件夹，通常 Web 服务器的主目录都位于本地磁盘系统中，所以选中“此计算机上的目录”单选按钮。“本地路径”文本框中存放的是文件的地址，可以输入，也可以通过单击“浏览”按钮进行选择。



图 5.3　“主目录”选项卡

用户的访问权限及其说明如表 5.3 所示。从安全方面考虑，只需赋予用户“读取”的权限即可，而不要赋予其他的权限。

表 5.3　访问权限

权　限	说　明
脚本资源访问	允许用户访问程序中的脚本资源
读取	允许用户读取站点内容及相关属性
写入	允许用户上传文件到已启用的目录
目录浏览	当目录中没有默认文档时，允许用户浏览目录中的文本列表
记录访问	在日志文件中记录对目录的访问
索引资源	允许 Microsoft Indexing Service 将该目录包含在 Web 站点的全文索引中

3)　“文档”选项卡

“文档”选项卡如图 5.4 所示。“启用默认内容文档”列表框中设置了 4 个网页，系统会先读取最上面的文件(Default.htm)，若在主目录中没有该文件，则依次读取后面的文件。可以通过“上移”、“下移”两个按钮来调整系统读取这些文件的顺序，也可以通过“添加”和“删除”按钮增加或删除默认网页。

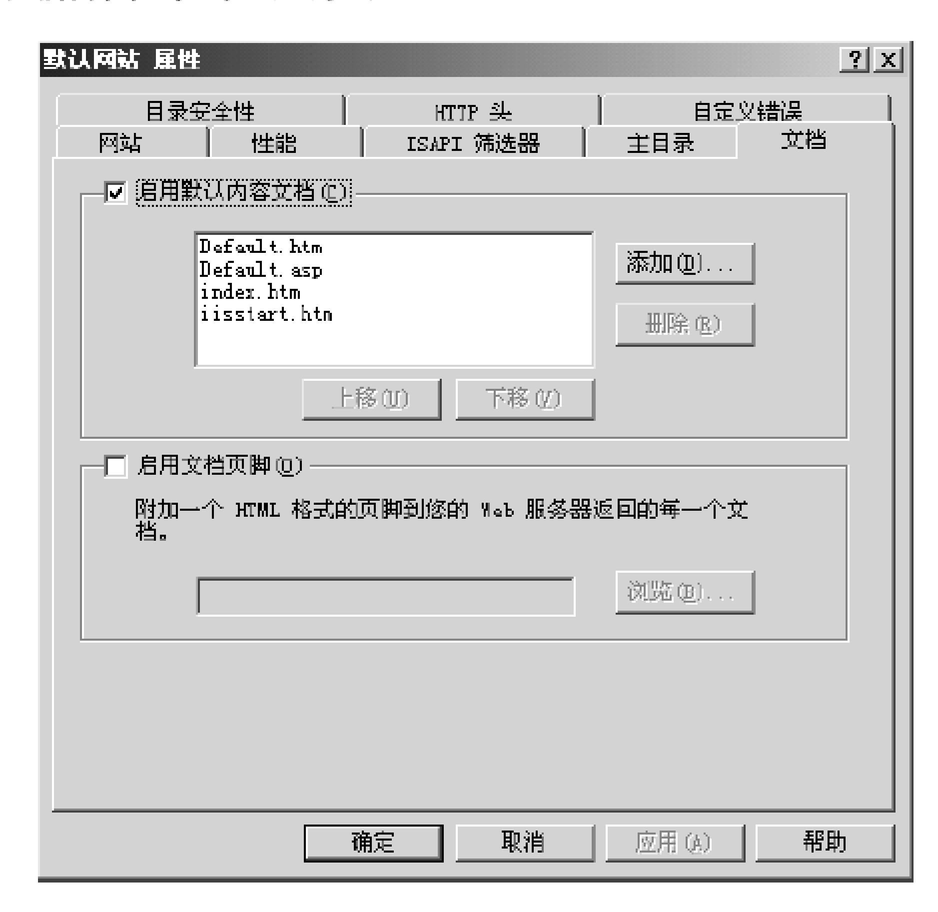


图 5.4　“文档”选项卡

如果希望在网站中的每一个网页的最后都插入公司名称、商标图形、版权说明等信息，可以选中“启用文档页脚”复选框，然后在下面的文本框中输入该文档脚本的路径和文件名。

2. 网站的安全性配置

为了保证 Web 网站和服务器的运行安全，可以在如图 5.5 所示的“目录安全性”选项卡中进行设置。如果没有特殊要求，一般采用默认设置。

1)　身份验证和访问控制

在“身份验证和访问控制”选项组中单击“编辑”按钮，打开“身份验证方法”对话框，如图 5.6 所示。其中，有 4 种身份验证方式，具体如下。

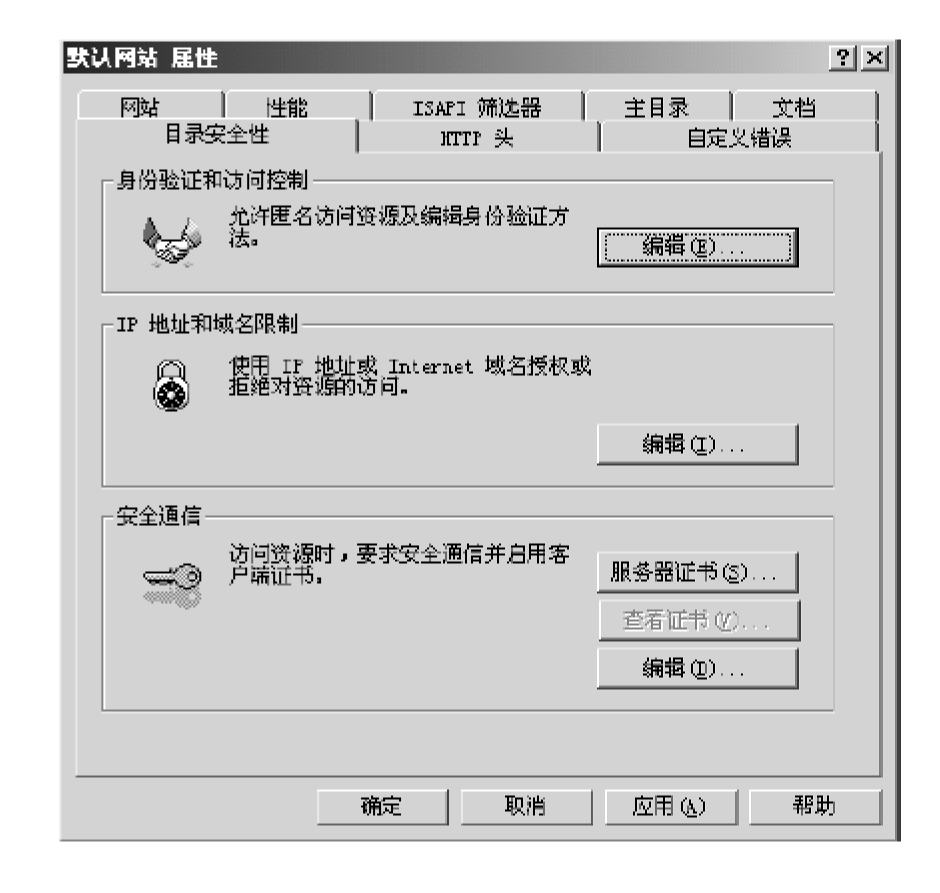


图 5.5　“目录安全性”选项卡

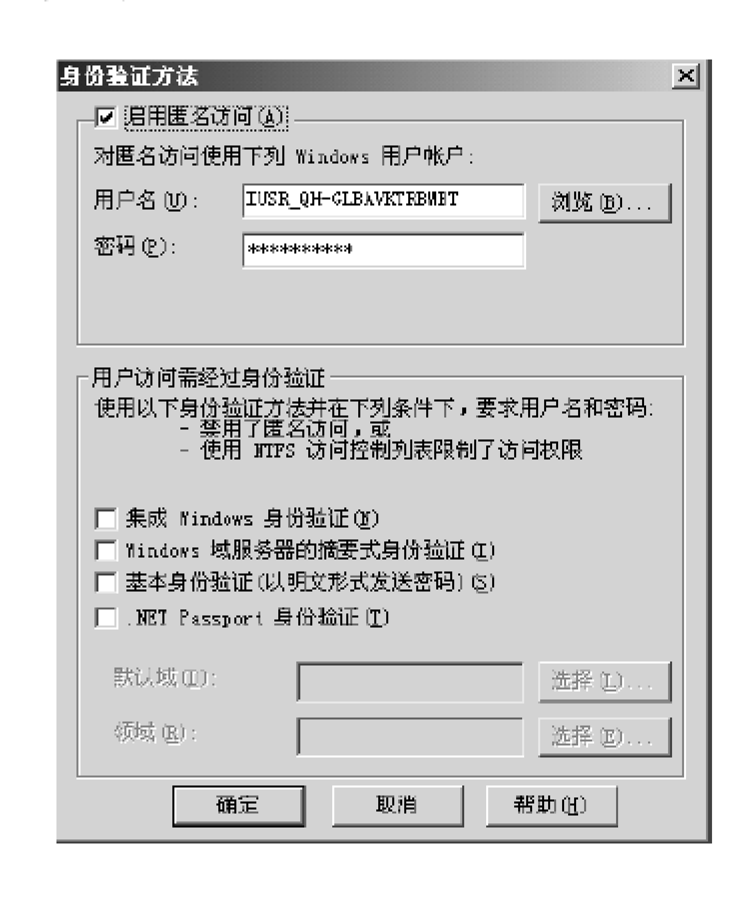


图 5.6　“身份验证方法”对话框

- 集成 Windows 验证：要求用户输入账号和密码，但密码在网络中传送前，经过了散列处理，从而可以保证密码的安全。有两种验证方法，分别是 Kerberos V5 验证和 NTLM。
- Windows 身份域服务器的摘要式身份验证：主要在网络上发送哈希值，采用密文传输，而不是明文传输，故其安全性非常高。这种方法必须要有活动目录的支持，也就是说，它是采取域用户身份验证方式。
- 基本身份验证：要求用户输入账号和密码，但密码都是以明文形式发送的。
- .NET Passport 身份验证：在启用.NET Passport 后，发往 IIS 的请求在查询字符串或 Cookie 中必须包含.NET Passport 凭据。凭据还必须是有效的，即票据没有过期。如果 IIS 没有检测到.NET Passport 凭据，则将请求重定向到 .NET Passport 登录页。

2) IP 地址和域名限制

编辑这个选项，可对访问站点的计算机进行限制。限制 IP 地址的访问有以下两种方式。

- 授权访问：除列表中 IP 地址的主机不能访问外，其他所有主机都可以访问该站点。
- 拒绝访问：除列表中 IP 地址的主机能访问外，其他所有主机都不能访问该站点。

3) 安全通信

在“安全通信”选项组中单击“编辑”按钮，弹出“安全通信”对话框，如图 5.7 所示。使用该对话框可以为加密通信配置安全套接字层(SSL)设置。当支持安全通信的 Web 浏览器连接到配置成使用 SSL(以 https://开头的 URL)的网站时，安全连接将保护传输的数据。要保证客户端和站点进行安全的通信，需结合“证书服务”。在“安全通信”选项组中单击“服务器证书”按钮，打开“Web 服务器证书向导”欢迎界面，单击“下一步”按钮，打开“IIS 证书向导”对话框，如图 5.8 所示，选中“新建证书”单选按钮，单击“下一步”按钮，然后按照提示进行操作。在填写适当的内容后，建立的新证书要经过证书颁发机构的公正，然后再一次用“Web 服务器证书向导”把证书颁发机构发来的证书文件附加到自己创建的证书上。



图 5.7 “安全通信”对话框

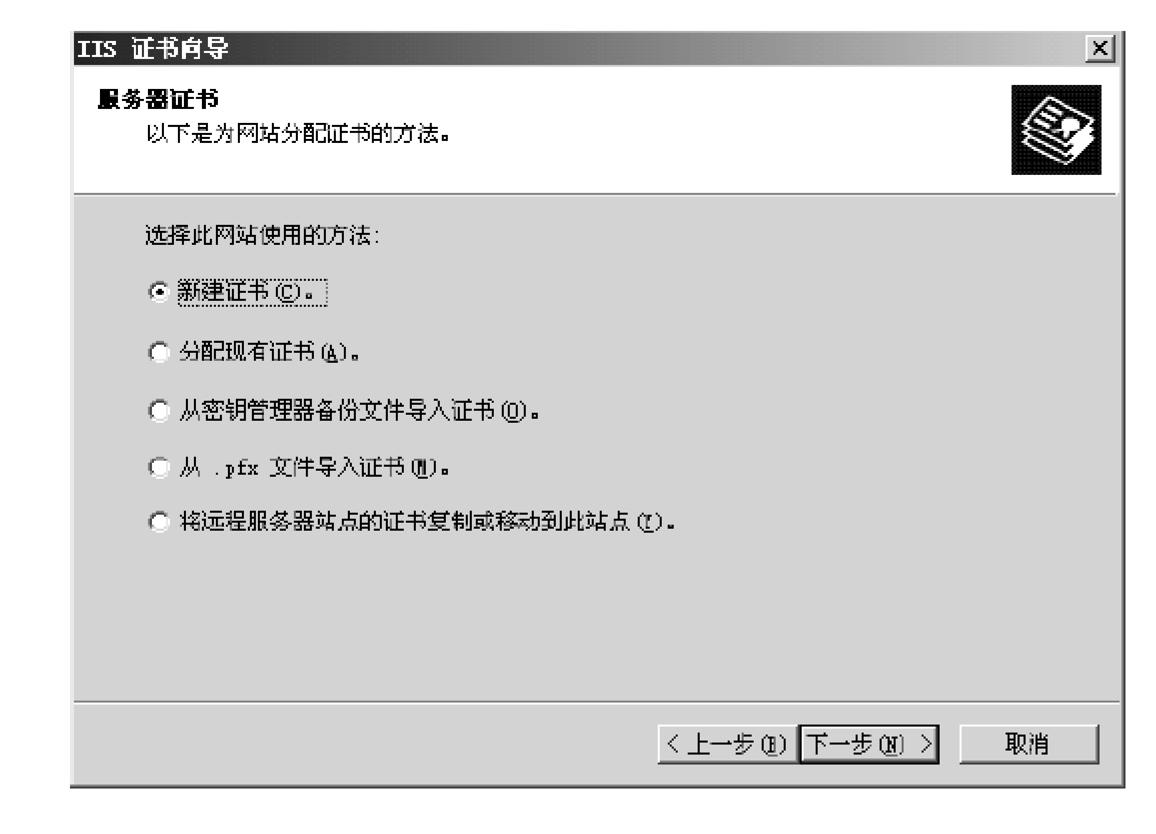


图 5.8 “IIS 证书向导”对话框

3. 虚拟目录与虚拟主机

如果要从主目录以外的其他文件夹中发布网页，必须创建虚拟目录(Virtual Directory)。

虚拟目录不包含在主目录中，但在客户浏览器中浏览虚拟目录时，会感觉虚拟目录就位于主目录中。虚拟目录有一个别名，Web 浏览器直接访问此别名即可。使用别名可以更方便地移动站点中的目录，一旦要更改目录的 URL，只需要更改别名和目录实际位置的映射即可。

虚拟主机是指将一台物理 Web 服务器虚拟成多台 Web 服务器。创建虚拟主机有以下 3 种方式。

- 基于 IP 方式(IP-Based)：在服务器上设置多个 IP 地址，每个 IP 地址对应一台虚拟主机，访问时可以使用 IP 地址，也可以使用域名。
- 基于域名方式(Name-Based)：服务器只需要一个 IP 地址，但对应着多个域名，每个域名对应一台虚拟主机，这是建立虚拟主机的标准方式。访问时，只能使用域名访问。
- 基于 TCP 连接端口：每个虚拟主机分别拥有一个唯一的 TCP 端口号，访问时需要加上 TCP 端口号。

在 Web 站点下创建虚拟目录的步骤如下。

(1) 打开“Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口。

(2) 在指定站点上右击，在弹出的快捷菜单中执行“新建”→“虚拟目录”命令。

(3) 打开“虚拟目录创建向导”欢迎界面，单击“下一步”按钮。

(4) 在打开的对话框中输入虚拟目录的别名，如图 5.9 所示，单击“下一步”按钮。

(5) 在打开的对话框中输入虚拟目录所在的物理路径，或单击“浏览”按钮，选择路径，如图 5.10 所示。

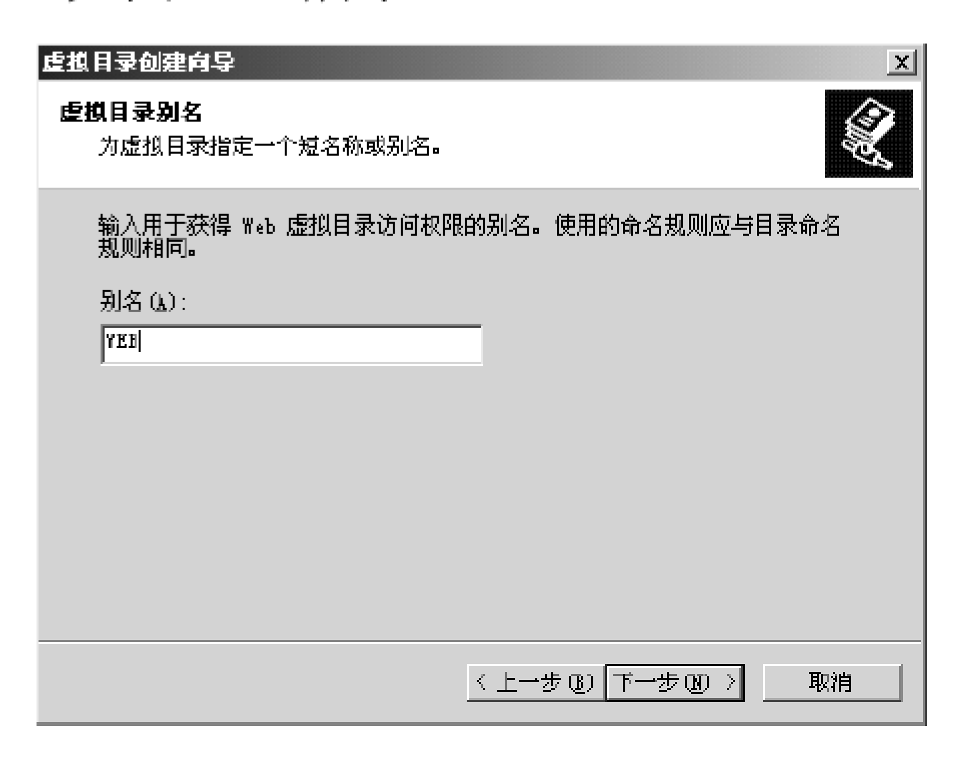


图 5.9　为虚拟目录指定一个别名

图 5.10　指定位置

(6) 最后配置虚拟目录的执行权限。允许的权限有读取、运行脚本、执行、写入、浏览，但一般只选择前两项。

三、FTP 服务器的配置

1. FTP 服务器的安装

Windows Server 2003 中的 IIS 里内置了 FTP 服务模块，安装方法比较简单。由于 FTP 不是默认的安装组件，系统不会自动安装，因此必须采用 Windows 组件方式来安装 FTP 服务。具体操作步骤可参考 IIS 6.0 服务器的安装，在“Internet 信息服务(IIS)”对话框中选中“文件传输协议(FTP)服务”复选框，如图 5.11 所示。

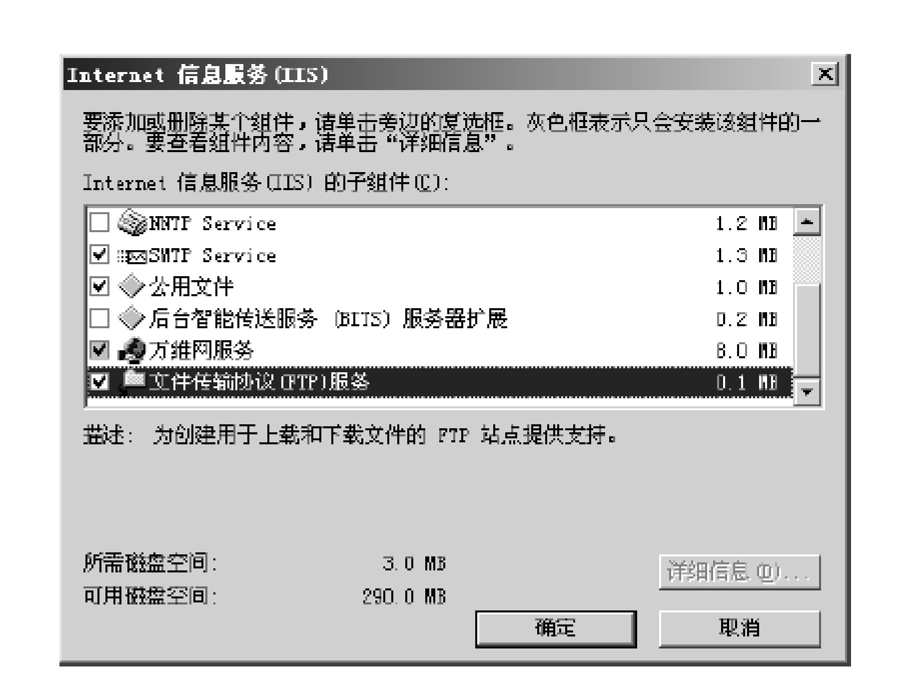


图 5.11 “Internet 信息服务(IIS)”对话框

2. FTP 服务器的配置

FTP 服务器的“默认 FTP 站点”所在的主目录为 C:\Inetpub\Ftproot，IP 地址为“全部未分配”，允许来自任何 IP 地址的用户以匿名方式访问。只需要将共享文件复制到 C:\Inetpub\Ftproot 目录下，FTP 客户端用户就可以匿名登录来进行文件下载，但由于默认情况下主目录为只读方式，所以客户端只能下载而不能上传。为了更好地管理 FTP 服务器，需要对它进行适当的配置。

1) 修改 IP 地址和端口

打开“Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口，展开窗口左边的“FTP 站点”控制树，选中“默认 FTP 站点”选项，单击工具条上的相应按钮可以实现对 FTP 站点的启动、暂停、停止等操作，如图 5.12 所示。

右击相应站点，在弹出的快捷菜单中选择“属性”，系统将显示 FTP 站点的属性信息，如图 5.13 所示。IP 地址和端口号在“FTP 站点标识”选项组中设置。

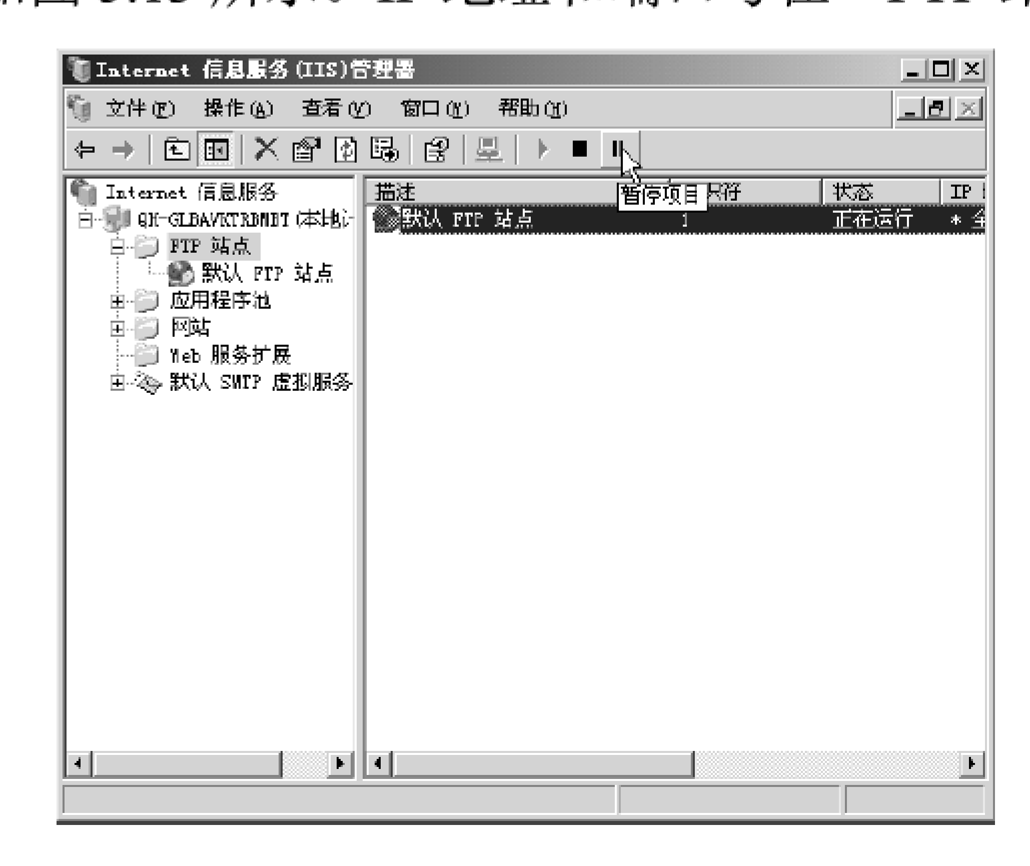


图 5.12 对 FTP 站点的操作

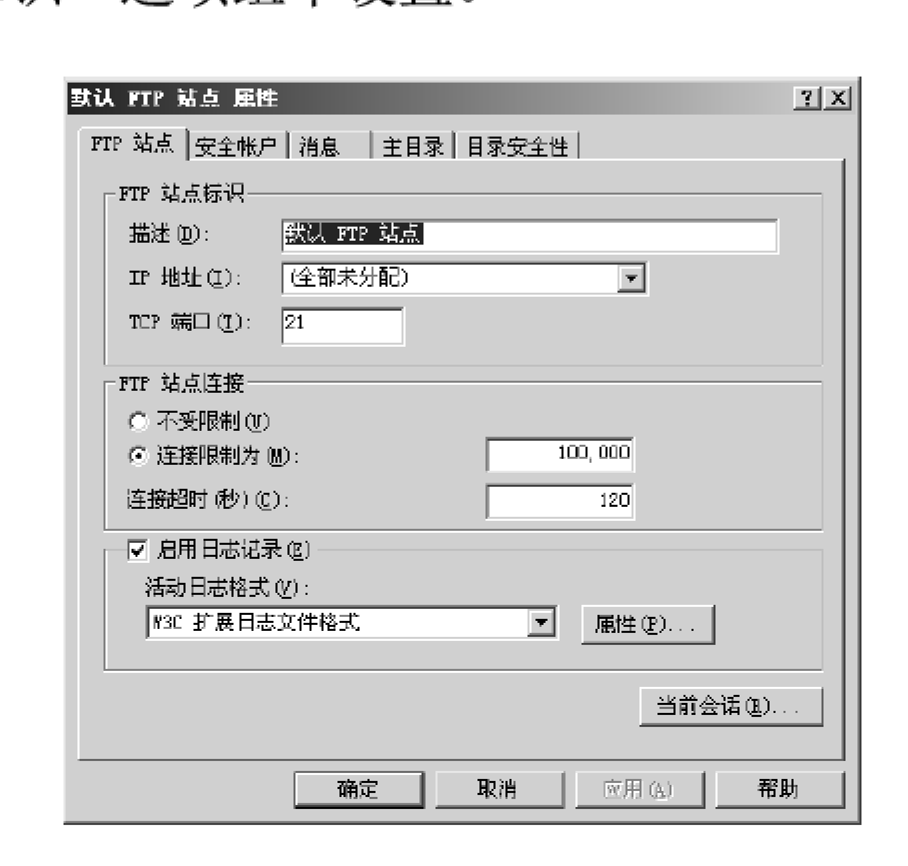


图 5.13 “默认 FTP 站点 属性”对话框

- “描述”：该项作为 FTP 服务器的名称显示在“Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口的目录中。
- “IP 地址”：该下拉列表框用于设置 FTP 站点的 IP 地址。
- “TCP 端口”：指用户与 FTP 服务器进行连接并访问的端口号，默认的端口号为 21。

提示：服务器也可设置一个任意的 TCP 端口号，若更改了 TCP 端口号，客户端在访问时需要在 URL 之后加上这个端口号，因此必须让客户端事先知道，否则就无法进行 TCP 连接。

2)　限制连接数量

在“FTP 站点”选项卡的“FTP 站点连接”中有以下 3 个选项。

- “不受限制”：该选项允许同时发生的连接数不受任何限制。
- “连接限制为”：该选项限制允许同时发生的连接数为某一特定值。
- “连接超时(秒)”：当连接超时达到某一时间，服务器就自动断开该连接。

3)　设置主目录

主目录信息在属性信息的“主目录”选项卡中设置。所谓主目录是指映射为 FTP 根目录的文件夹，FTP 站点中的所有文件将保存在该目录中。系统默认的 FTP 主目录为 C:\Inetpub\Ftproot，可以根据用户的需要把主目录修改为计算机中的其他文件夹，甚至可以是另一台计算机上的共享文件夹。同时，网络管理员可以修改用户对站点的访问权限，以及目录的列表风格。

4)　访问安全设置

Windows Server 2003 中对 FTP 服务器可配置用户身份认证、限制访问 FTP 的 IP 地址，从而确保站点的安全。可以在“安全账户”和“目录安全性”两个选项卡中进行设置。

在默认情况下，FTP 站点允许用户匿名访问，如果站点安全性要求较高，取消选中“安全账户”选项卡中的“允许匿名连接”复选框即可禁止用户匿名访问该 FTP 站点，如图 5.14 所示。

在“目录安全性”选项卡中通过对 IP 地址的限制可以只允许某些特定的计算机访问该站点，从而避免外界恶意攻击，如图 5.15 所示。有两种方式来限制 IP 地址的访问：一种是“授权访问”；另一种是“拒绝访问”。

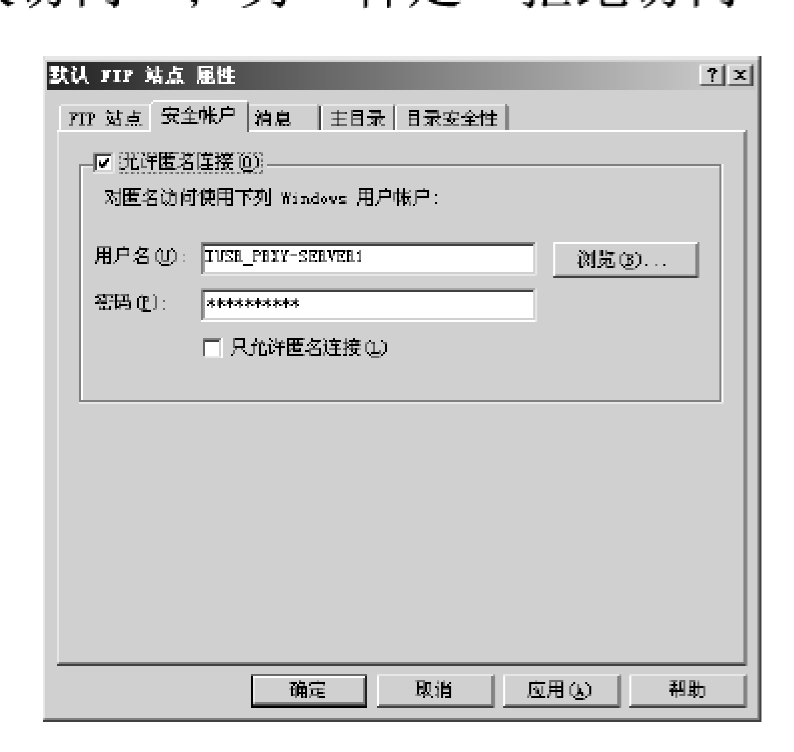


图 5.14　“安全账户”选项卡



图 5.15　“目录安全性”选项卡

5)　建立虚拟目录

当有需要通过 FTP 站点进行发布，而该目录又不是存放在主目录之下的目录时，称此目录为 FTP 虚拟目录。FTP 虚拟目录的创建与 Web 站点下虚拟目录的创建方法类似。这里不详细介绍。

注意：当一个注册用户登录到 FTP 站点时，若有和该用户账号同名的真实目录和虚拟目录时，将自动进入该目录。

5.2.2 DNS 服务器的配置

一、DNS 服务器基础

域名系统(DNS)就是用于实现 IP 地址和域名之间的映射的，是一种 TCP/IP 协议簇中的标准服务。域名是使用名字信息来管理的，它们存储在域名服务器的分布式数据库中，每个域名服务器有一个数据库文件，其中包含了域名树中某个区域的记录信息。域名解析由域名服务器来负责。

域名服务器可以管理一个域，也可以管理多个域。通常在一个域中可能有多个域名服务器。域名服务器有以下几种不同的类型。

(1) 主域名服务器：负责维护这个区域的所有域名信息，是特定域的所有信息的权威信息源。一个域有且只有一个主域名服务器。

(2) 辅助域名服务器：当主域名服务器出现故障、关闭或负载过重时，辅助域名服务器就作为备份服务器来提供域名解析服务。辅助域名服务器中的区域文件内的数据是从另外一台域名服务器复制过来的，并不是直接输入的，也就是说这个区域文件的数据只是一份副本，这里的数据是无法修改的。

(3) 缓存域名服务器：可运行域名服务器软件但没有域名数据库。它从某个远程服务器取得每次域名服务器查询的回答，一旦取得一个答案，就将其放在高速缓存中，以后查询相同的信息时就用它予以回答。缓存域名服务不是权威性服务器，因为它提供的所有信息都是间接信息。

(4) 转发域名服务器：负责所有非本地域名的本地查询。转发域名服务器接到查询请求时，在其缓存中查找，如找不到就把请求依次转发到指定的域名服务器，直到查询到结果为止，否则返回无法映射的结果。

二、安装 DNS 服务器

默认情况下，Windows Server 2003 系统中没有安装 DNS 服务器，因此需要安装 DNS 服务器。安装过程如下。

(1) 执行“开始”→“管理工具”→“配置您的服务器向导”命令，在打开的对话框中依次单击“下一步”按钮。配置向导自动检测所有网络连接的设置情况，若没有发现问题则弹出“服务器角色”向导页。

(2) 在“服务器角色”列表中选中“DNS 服务器”选项，并单击“下一步”按钮。弹出“选择总结”向导页，在列表中会出现“安装 DNS 服务器”和“运行配置 DNS 服务器向导”来配置 DNS。

(3) 向导开始安装 DNS 服务器，并且可能会提示插入 Windows Server 2003 的安装光盘或指定安装源文件。在安装过程中，如果该服务器当前配置为自动获取 IP 地址，则“Windows 组件向导”的“正在配置组件”界面就会出现，提示使用静态 IP 地址配置 DNS 服务器。



三、创建区域

1. 创建 DNS 正向解析区域

必须在 DNS 服务器内创建区域与区域文件，以便位于该区域内的主机数据存储到区域文件内。

Windows Server 2003 的 DNS 服务器有两种查找区域。

- 正向查找区域：可以让 DNS 客户端利用主机的域名查询其 IP 地址。
- 反向查找区域：可以让 DNS 客户端利用 IP 地址查询主机的域名。

创建 DNS 正向解析区域的步骤如下。

(1) 在 DNS 服务器上，执行“开始”→“程序”→“管理工具”→DNS 命令，打开 DNS 控制台，如图 5.16 所示。

(2) 右击“正向查找区域”选项，在弹出的快捷菜单中选择“创建新区域”，打开“新建区域向导”对话框。

(3) 单击“下一步”按钮，在“区域类型”界面中，选中“主要区域”单选按钮，如图 5.17 所示。

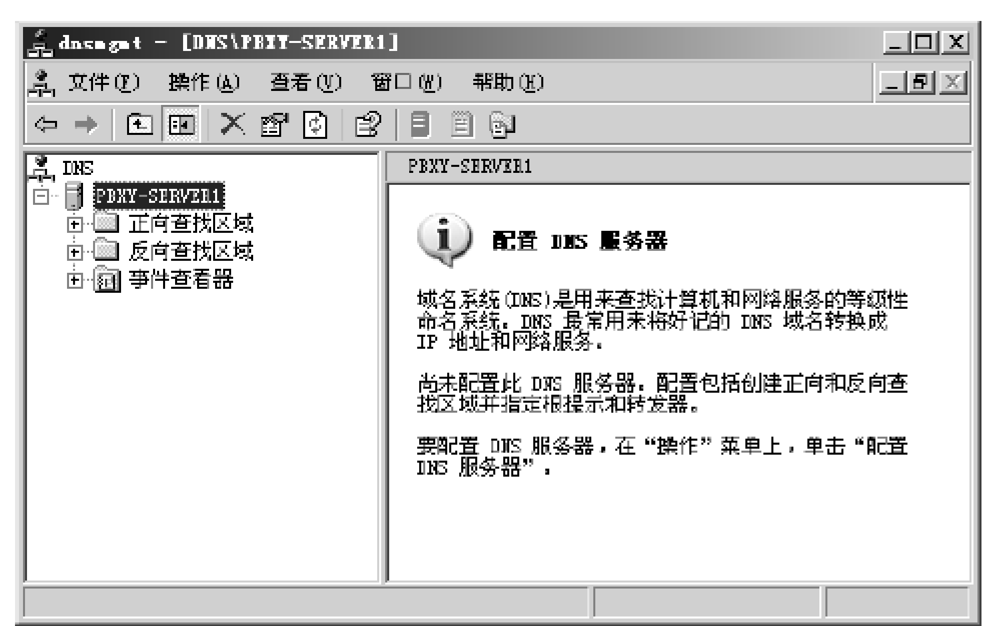


图 5.16　DNS 控制台

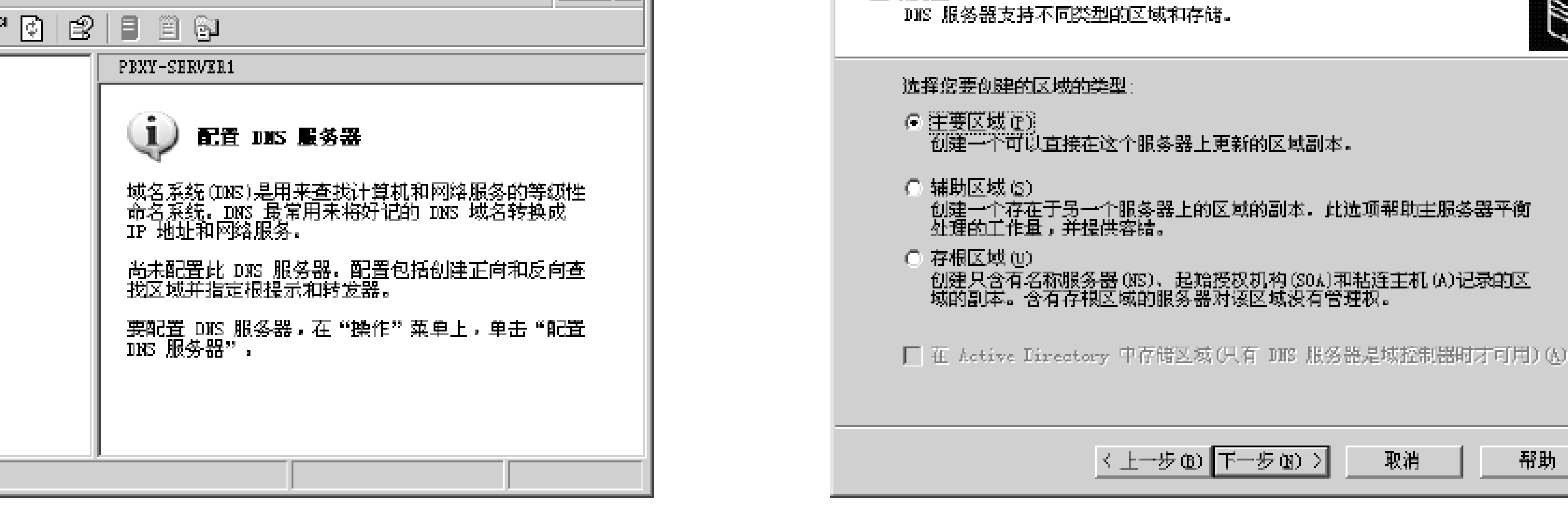


图 5.17　“区域类型”界面

(4) 单击“下一步”按钮，打开“区域名称”界面。在“区域名称”文本框中，为此区域设置名称，如 abc.com.cn，如图 5.18 所示。

(5) 单击“下一步”按钮，打开“区域文件”界面。在该界面中，可以设置区域文件名(新建文件时)，系统会自动在区域名称后加.dns 作为文件名，也可以使用一个已有文件，如图 5.19 所示。

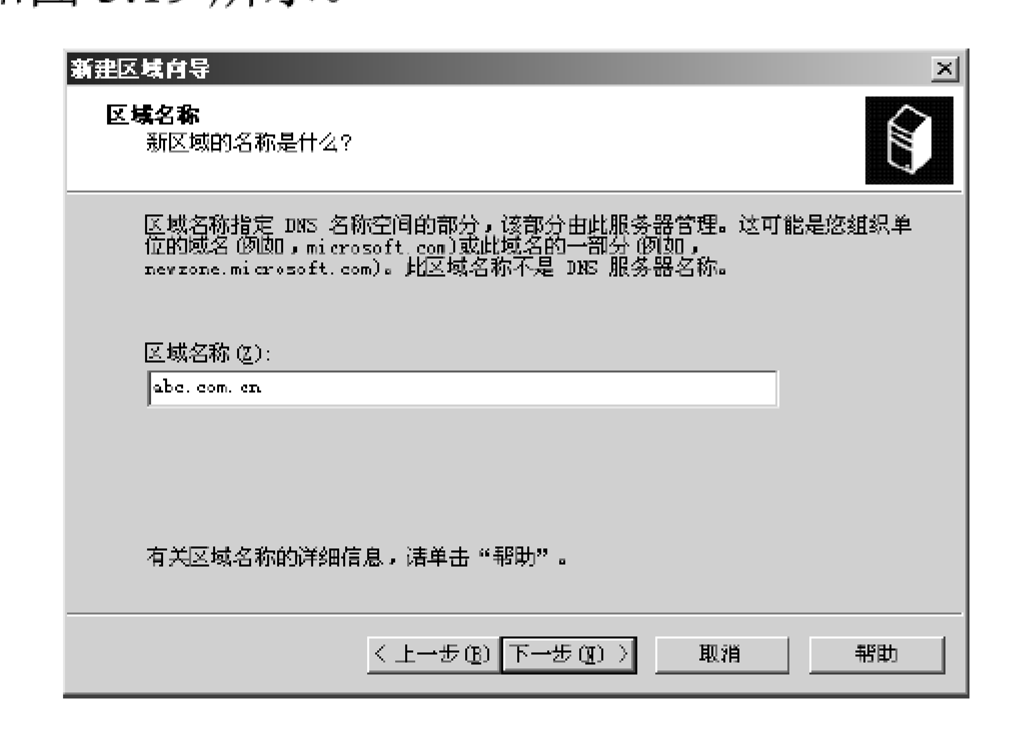


图 5.18　“区域名称”界面

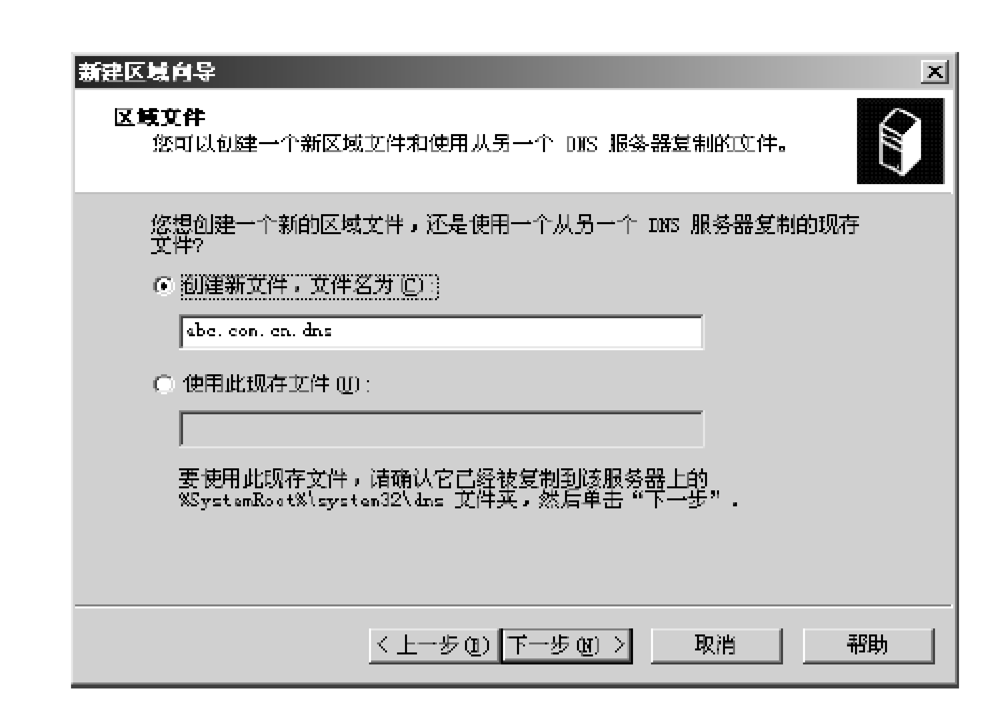


图 5.19　“区域文件”界面



(6) 单击“下一步”按钮，打开“动态更新”界面。在此，用户可指定这个 DNS 区域是否允许接受安全或不安全的动态更新。

(7) 单击“下一步”按钮，打开“正在完成新建区域向导”界面。在该界面中，系统显示了用户对新建区域进行配置的信息。如果用户认为某项配置需要调整，可单击“上一步”按钮，返回到前面的界面中重新配置；如果确认自己配置正确的话，可单击“完成”按钮，即完成对 DNS 正向解析区域的创建，返回 DNS 控制台以查看区域的状态。

2. 创建 DNS 反向解析区域

反向查找区域可以让DNS客户端利用IP地址查询其主机的域名，它并不是非常必要的，但在某些情况下会用得到。在反向区域中，区域名前半段是其网络 ID 的反向书写，而区域名后半段必须是 in-addr.arpa。例如，如果要针对网络 ID 为 192.168.10.0 的 IP 地址来提供反向解析功能，则此反向区域的名称必须是 10.168.192.in-addr.arpa。

创建 DNS 反向解析区域的步骤如下。

(1) 在 DNS 服务器上，执行“开始”→“程序”→“管理工具”→DNS 命令，打开 DNS 控制台。

(2) 右击“反向查找区域”选项，在弹出的快捷菜单中选择“创建新区域”命令，打开“新建区域向导”对话框。

(3) 单击“下一步”按钮，在“区域类型”界面中，选中“主要区域”单选按钮。

(4) 单击“下一步”按钮，打开“反向查找区域名称”界面。在“网络 ID”文本框中输入此区域所支持的反向查询的网络 ID，它会自动在“反向查找区域名称”文本框中设置区域名称。也可以直接在“反向查找区域名称”文本框中设置其区域名称。例如，该 DNS 服务器负责 192.168.10.0 这一网络的反向域名解析，可在“网络 ID”文本框中输入 192.168.10，则在“反向查找区域名称”文本框中显示 10.168.192.in-addr.arpa，如图 5.20 所示。

(5) 单击“下一步”按钮，打开“区域文件”界面。在该界面中，输入区域文件名，系统会自动在区域名称后加.dns 作为文件名并新建一个文件，也可使用一个已有文件，如图 5.21 所示。

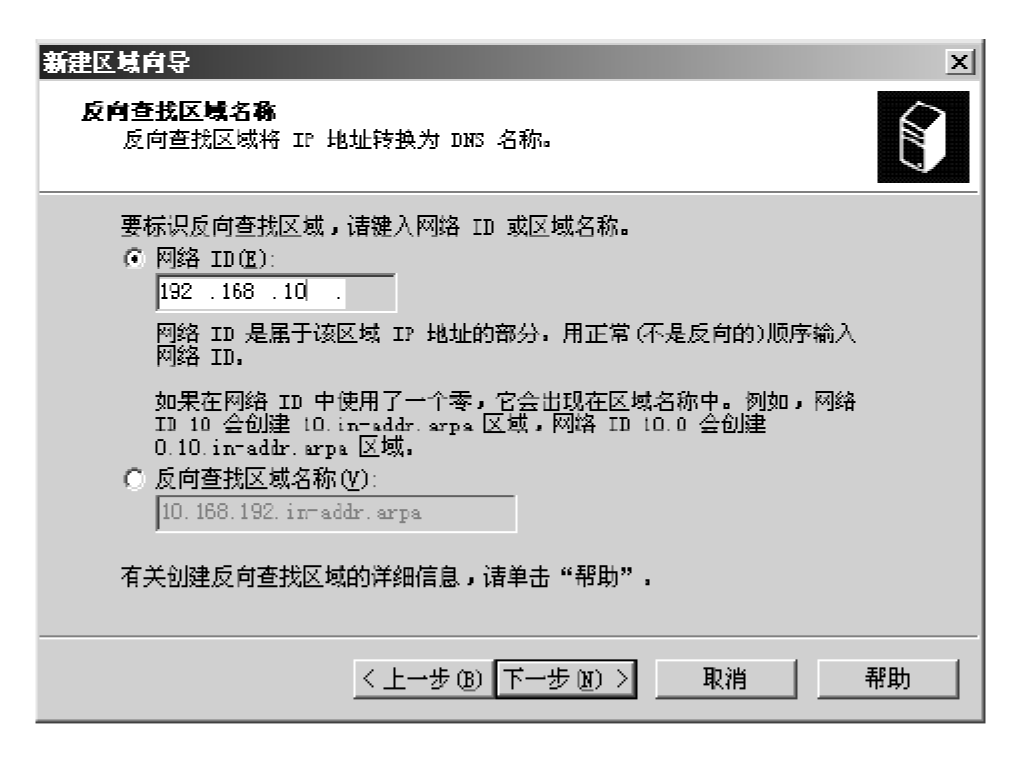



图 5.20 “反向查找区域名称”界面

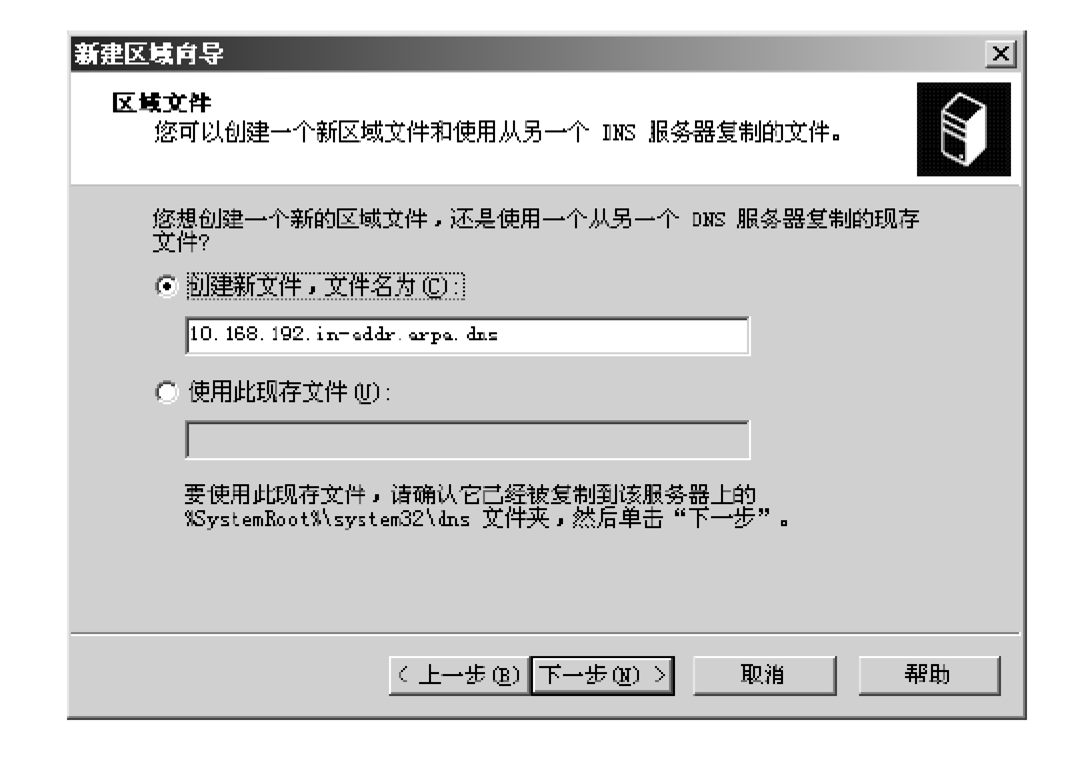


图 5.21 “区域文件”界面

(6) 单击“下一步”按钮，打开“正在完成新建区域向导”界面。在该界面中，系统显示了用户对新建区域进行配置的信息。如果用户认为某项配置需要调整，可单击“上一

步”按钮，返回到前面的界面中重新配置；如果已确认配置正确，可单击“完成”按钮，即完成对 DNS 反向解析区域的创建，返回 DNS 控制台以查看区域的状态。

四、配置区域属性

SOA(Start of Authority)用来标识域名中由哪个命名服务器负责信息授权，在区域数据库文件中，第一条记录必须是 SOA 的设置记录。

在 dnsmgmt 窗口中，右击创建好的查找区域，在弹出的快捷菜单中选择“属性”，打开“属性”对话框，切换到“起始授权机构(SOA)”选项卡，如图 5.22 所示。如果需要，可以修改 SOA 的属性。

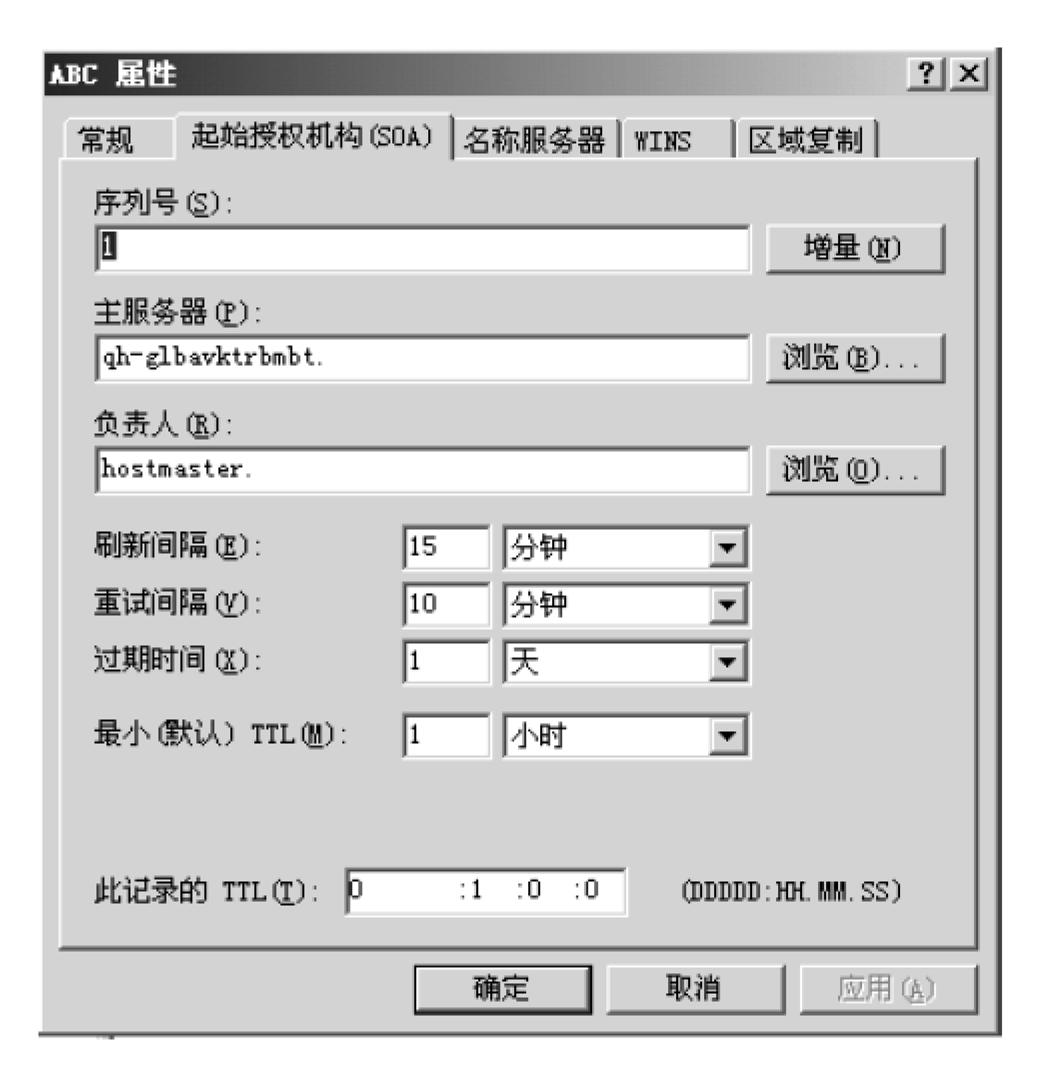


图 5.22　“起始授权机构(SOA)”选项卡

五、添加资源记录

在区域内可以新建主机的相关数据，这些数据被称为资源记录。DNS 服务器支持相当多的资源记录。将数据新建到区域内的具体步骤如下。

(1) 在 DNS 服务器上，执行“开始”→“程序”→“管理工具”→DNS 命令，打开 DNS 控制台。

(2) 选择“正向查找区域”中的 abc.com.cn 区域后右击，根据要新建的记录，在弹出的快捷菜单中选择相应的命令。

- “新建主机”：将主机的相关数据新建到 DNS 服务器内的区域后，就可以由该 DNS 服务器来实现域名与 IP 地址的映射。选择“新建主机”命令后，打开“新建主机”对话框，在该对话框中输入主机的主机名与 IP 地址，单击“添加主机”按钮，如图 5.23 所示。
- “新建别名”：在某些情况下，需要为区域内的一台主机创建多个主机名称。例如，一台主机是 Web 服务器同时又是 FTP 服务器，则可以为该主机取两个不同的名称。选择“新建别名”命令后，打开“新建资源记录”对话框，如图 5.24 所示。在该对话框的“别名”选项卡中输入主机的别名和目标主机的完全合格的域名，单击“确定”按钮。

● “新建邮件交换器”：当用户将邮件送到本地邮件服务器后，本地邮件服务器必须将邮件送到目的地邮件服务器，而目的地的邮件服务器的 IP 地址可以向 DNS 服务器查询。邮件交换器记录就是指定哪些主机负责接收该区域的电子邮件，如果在此区域内创建了多个邮件交换器记录，可以设置邮件服务器的优先级，数字较小的优先级较高。选择“新建邮件交换器”命令后，打开“新建资源记录”对话框，如图 5.25 所示。在该对话框的“邮件交换器”选项卡中分别输入“主机或子域”、“邮件服务器的完全合格的域名”及“邮件服务器优先级”，然后单击“确定”按钮。

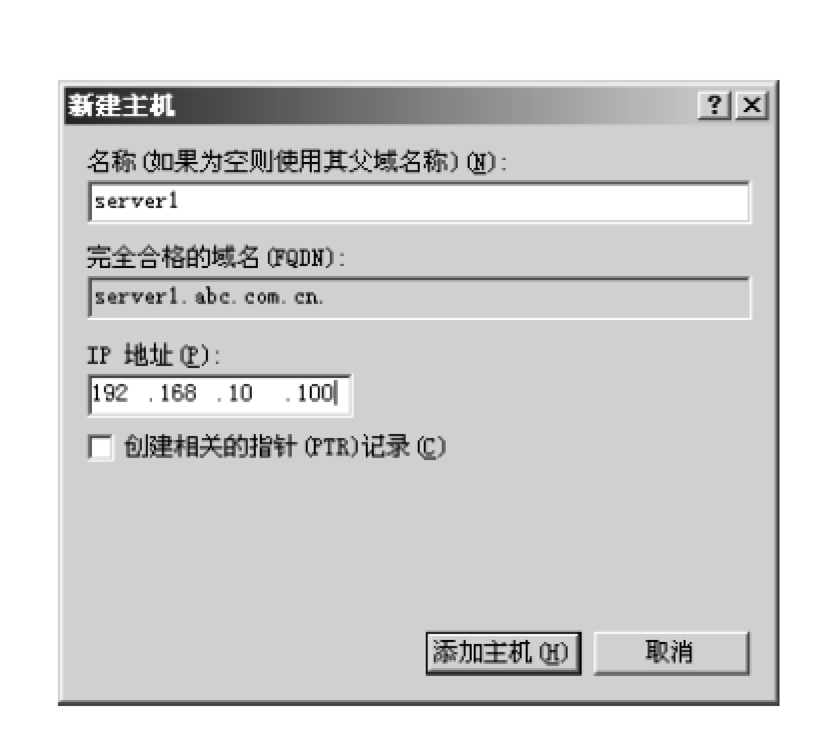


图 5.23 “新建主机”对话框



图 5.24 “新建资源记录”对话框

(3) 选择“反向查找区域”中的 10.168.192.in-addr.arpa 区域后右击，在弹出的快捷菜单中选择“新建指针”命令，打开“新建资源记录”对话框，如图 5.26 所示。在该对话框的“指针”选项卡的“主机 IP 号”文本框中，输入主机 IP 地址的最后一个十进制数，在“主机名”文本框中，输入 DNS 主机的完全合格的域名，该计算机使用此指针记录提供反向查找(把 IP 地址解析为域名)。单击“确定”按钮，建立新增的指针。新增的指针记录将显示在主窗口右侧的列表中。

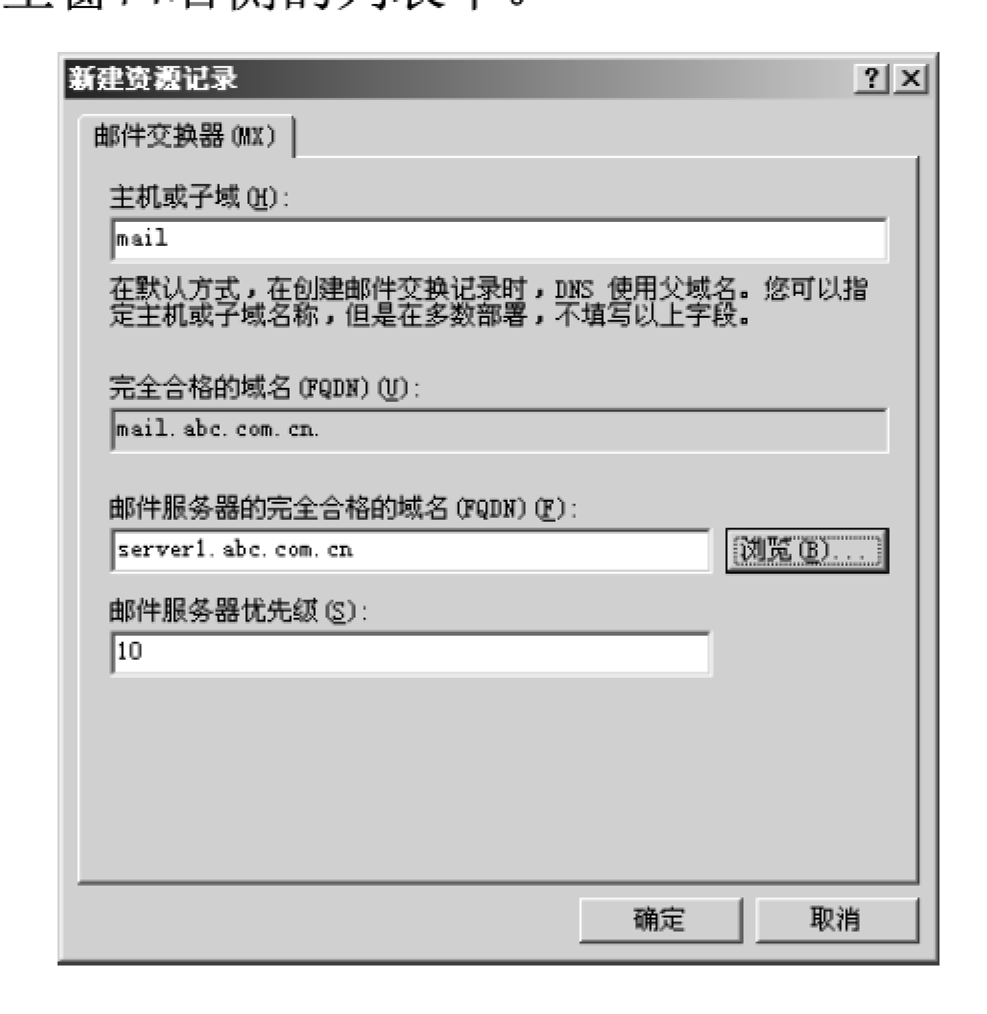


图 5.25 新建邮件交换器



图 5.26 新建指针



六、配置 DNS 客户端

在客户端计算机上打开“Internet 协议(TCP/IP)属性”对话框，选中“使用下面的 DNS 服务器地址”单选按钮，在“首选 DNS 服务器”文本框中输入 DNS 服务器的 IP 地址，如 192.168.10.10。如果网络中还有其他的 DNS 服务器可供选择的话，则在“备用 DNS 服务器”文本框中输入其他 DNS 服务器的 IP 地址。

5.2.3　DHCP 服务器的配置

一、DHCP 基础

动态主机分配协议(DHCP)是一个简化主机 IP 地址分配管理的 TCP/IP 标准协议。用户可以利用 DHCP 服务器管理动态的 IP 地址分配及其他相关的环境配置工作(如 DNS、WINS、Gateway 的设置)。DHCP 可避免因手动设置 IP 地址等参数可能产生的错误，同时也可避免把一个 IP 地址分配给多台工作站所造成的地址冲突。DHCP 通过“租约”来有效地、动态地分配客户端 IP 地址。

DHCP 除了能够动态地设定 IP 地址之外，还能将一些 IP 地址保留下来给一些特殊用途的机器使用，也可以按照硬件位置来固定地分配 IP 地址。同时，DHCP 还可以帮客户端指定 router、netmask、DNS Server、WINS Server 等项目。

1. 动态 IP 地址分配方式

当 DHCP 客户端启动时，它就会自动与 DHCP 服务器进行沟通，并且要求 DHCP 服务器为自己提供 IP 地址及其他网络参数。而 DHCP 服务器在收到 DHCP 客户端的请求后，会根据自身的设置，决定如何提供 IP 地址给客户端。

(1)　永久租用：当 DHCP 客户端向 DHCP 服务器租用到 IP 地址后，这个地址就永远分派给这个 DHCP 客户端使用。

(2)　限定租期：当 DHCP 客户端向 DHCP 服务器租用到 IP 地址后，暂时可以使用这个地址一段时间。如果原 DHCP 客户端之后又需要 IP 地址，它可以向 DHCP 服务器重新租用另一个 IP 地址。

2. DHCP 服务器的工作原理

DHCP 是基于客户机/服务器模型设计的，DHCP 客户端通过和 DHCP 服务器的交互通信以获得 IP 地址租约。DHCP 协议使用端口 UDP 67(服务器端)和 UDP 68(客户端)，并且大部分 DHCP 协议使用广播进行通信。

1)　第一次登录

启用 DHCP 的客户机首次启动时，会自动执行初始化过程以便从 DHCP 服务器获得租约。下面介绍主要的几个过程，如图 5.27 所示。

(1)　发现 Server：DHCPDISCOVER。

DHCP 客户端发起 DHCPDISCOVER(发现信息)广播消息，向所有 DHCP 服务器获取 IP 地址租约。此时由于 DHCP 客户端没有 IP 地址，因此在数据包中，使用 0.0.0.0 作为源 IP 地址，使用广播地址 255.255.255.255 作为目的地址。

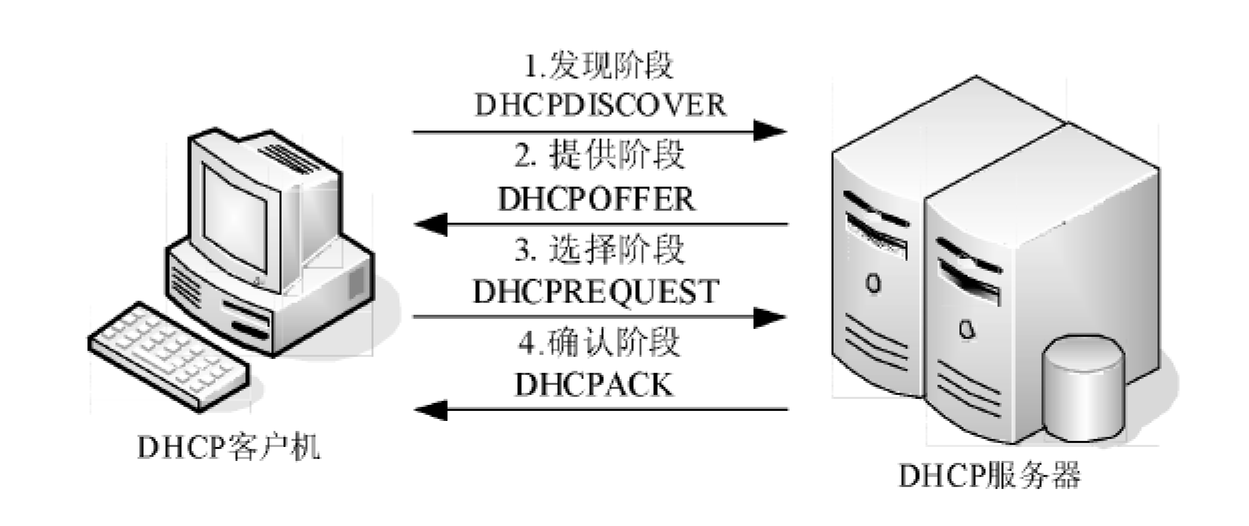


图 5.27　DHCP 初始化租约过程

(2)　提供 IP 租用地址：DHCPOFFER。

所有接收到 DHCP 客户端发送的 DHCPDISCOVER 广播消息的 DHCP 服务器会检查自己的配置，如果具有有效的 DHCP 作用域和多余的 IP 地址，则 DHCP 服务器发起 DHCP OFFER(提供信息)广播消息来应答发起 DHCPDISCOVER 广播的 DHCP 客户端，此消息包含的内容有客户端 MAC 地址、DHCP 服务器提供的客户端 IP 地址、DHCP 服务器的 IP 地址、DHCP 服务器提供的客户端子网掩码、其他作用域选项(例如，DNS 服务器、网关、WINS 服务器等)、租约期限等。

(3)　接受 IP 租约：DHCPREQUEST。

如果有多个 DHCP 服务器给此 DHCP 客户端回复 DHCPOFFER 消息，则 DHCP 客户端接受它接收到的第一个 DHCPOFFER 消息中的 IP 地址。

当 DHCP 客户端接受 DHCP 服务器的租约时，它将发起 DHCPREQUEST(请求消息)广播消息，告诉所有 DHCP 服务器自己已经做出选择，接受了某个 DHCP 服务器的租约。

在此 DHCPREQUEST 广播消息中包含了 DHCP 客户端的 MAC 地址、接受的租约中的 IP 地址、提供此租约的 DHCP 服务器地址等，所有其他的 DHCP 服务器将收回它们为此 DHCP 客户端所保留的 IP 地址租约，以给其他 DHCP 客户端使用。

(4)　租约确认：DHCPACK。

提供的租约被接受的 DHCP 服务器在接收到 DHCP 客户端发起的 DHCPREQUEST 广播消息后，会发送 DHCPACK(确认消息)广播消息进行最后的确认，在这个消息中同样包含了租约期限及其他 TCP/IP 选项信息。

当 DHCP 客户端接收到 DHCPACK 广播消息后，会向网络发出三个针对此 IP 地址的 ARP 解析请求以执行冲突检测，确认网络上没有其他主机使用 DHCP 服务器提供的此 IP 地址，从而避免 IP 地址冲突。如果发现该 IP 已经被其他主机所使用(有其他主机应答此 ARP 解析请求)，则 DHCP 客户端会广播发送 DHCPDECLINE 消息给 DHCP 服务器拒绝此 IP 地址租约，然后重新发起 DHCPDISCOVER 进程。

2)　DHCP 客户端重新启动

DHCP 客户端在成功租约到 IP 地址后，每次重新登录网络时，就不需要再发送 DHCP DISCOVER 了，而是直接发送包含前一次所分配的 IP 地址的 DHCPREQUEST。当 DHCP 服务器收到这一信息后，它会尝试让 DHCP 客户端继续使用原来的 IP 地址，并回答一个 DHCPACK。如果此 IP 地址已无法再分配给原来的 DHCP 客户端使用时(比如此 IP 地址已分配给其他 DHCP 客户端使用)，则 DHCP 服务器给 DHCP 客户端回答一个 DHCPNACK(否认信息)。当原来的 DHCP 客户端收到此 DHCPNACK 后，它就必须重新发送 DHCPDISCOVER 来请求新的 IP 地址。

二、DHCP 服务器的安装

安装 DHCP 服务器的步骤如下。

(1) 执行“开始”→“控制面板”→“添加或删除程序”命令，打开“添加或删除程序”窗口，单击“添加/删除 Windows 组件”按钮，打开“Windows 组件向导”对话框，在“组件”列表框中选中“网络服务”复选框，如图 5.28 所示。单击“详细信息”按钮，打开“网络服务”对话框。

(2) 在“网络服务”对话框中，选中“动态主机配置协议(DHCP)”复选框，如图 5.29 所示。单击“确定”和“下一步”按钮，将 Windows Server 2003 安装光盘放入光驱，即开始安装和配置 DHCP 组件。

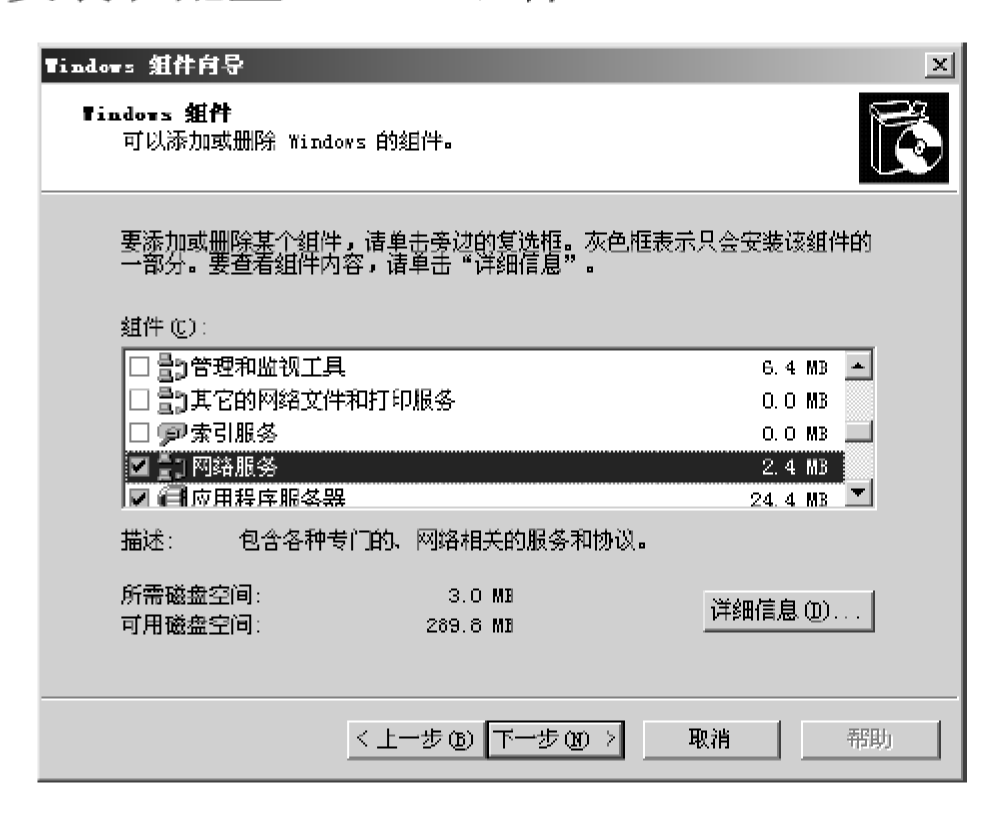


图 5.28　“Windows 组件向导”对话框

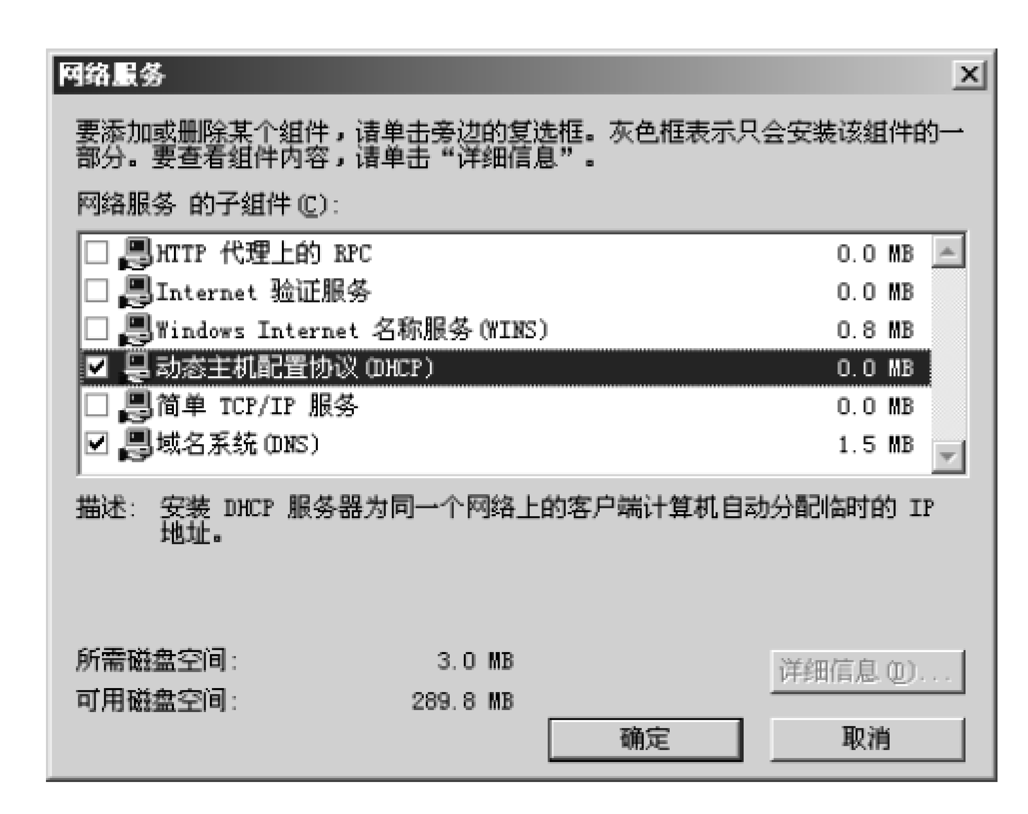


图 5.29　“网络服务”对话框

三、执行 DHCP 授权

为了保证网络的安全，在 Windows Server 2003 域环境中，所有 DHCP 服务器安装完成后，并不能向 DHCP 客户端提供服务，还必须经过“授权”，而没有被授权的 DHCP 服务器将不能为客户端提供服务。只有是域成员的 DHCP 服务器才能被授权，不是域成员的 DHCP 服务器(独立服务器)是不能被授权的。

授权的具体操作步骤如下。

(1) 执行“开始”→“程序”→“管理工具”→DHCP 命令，打开 DHCP 窗口。

(2) 在控制台目录树中，右击 DHCP 根节点，在弹出的快捷菜单中选择“管理授权的服务器”命令，如图 5.30 所示。



图 5.30　选择“管理授权的服务器”命令

(3) 打开“管理授权的服务器”对话框，如图 5.31 所示。用户可以解除对已经被授权的 DHCP 服务器的授权，同时也可以为新的 DHCP 服务器进行授权。

(4) 单击“授权”按钮，系统将打开“授权 DHCP 服务器”对话框。在“名称或 IP 地址”文本框中输入添加的 DHCP 服务器的名称或 IP 地址，也可以输入本机的计算机名称，然后单击“确定”按钮，如图 5.32 所示。

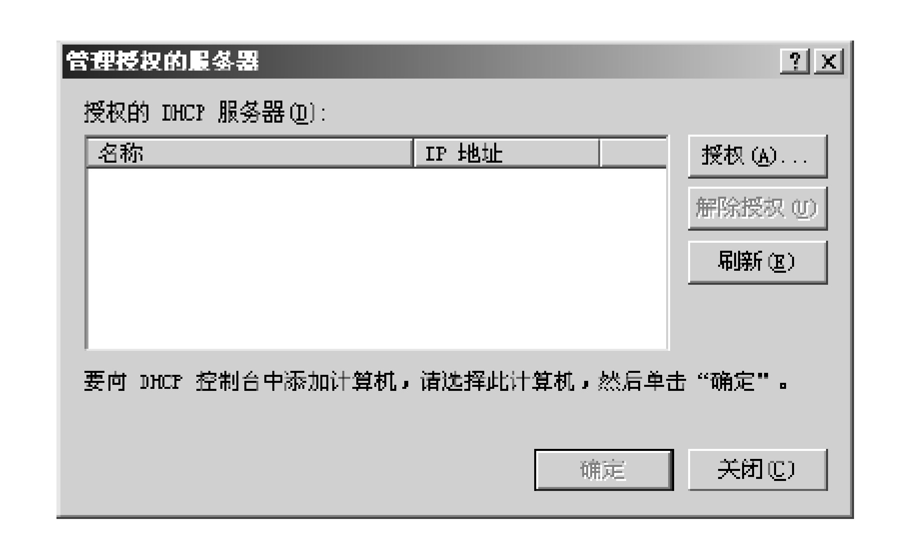


图 5.31 “管理授权的服务器”对话框



图 5.32 “授权 DHCP 服务器”对话框

(5) 在“确认授权”对话框中，系统将显示出用户指定的主机的名称及该主机的 IP 地址信息，以便用户确认将要授权的 DHCP 服务器的正确性，如图 5.33 所示。单击“确定”按钮，系统将返回到“管理授权的服务器”对话框，授权的 DHCP 服务器已经被加入 “授权的 DHCP 服务器”列表框中，单击“关闭”按钮关闭对话框。



图 5.33 “确认授权”对话框

四、创建作用域

在创建了 DHCP 服务器并为其授权后，用户还需要进行另一项重要的工作，即创建作用域。作用域是指派给请求动态 IP 地址的计算机的 IP 地址的范围。用户只有在创建了一个新的作用域后，DHCP 服务器才能拥有可被分配的 IP 地址，而这些地址都储存在地址池中。当客户机发出地址请求后，DHCP 服务器将与客户机签订一个地址租约，这样客户机将会以租借的形式来使用临时的IP地址，同时还告诉DHCP客户机其他一些网络参数(如子网掩码、默认网关、DNS 服务器等)。

创建 IP 地址作用域的步骤如下。

(1) 打开 DHCP 窗口，在控制台树中右击要创建作用域的 DHCP 服务器，在弹出的快捷菜单中选择“新建作用域”，打开“新建作用域向导”对话框。

(2) 单击“下一步”按钮，系统将打开“作用域名”界面。在该对话框中，用户需要在“名称”文本框中输入作用域的名称，并在“描述”文本框中输入一些说明性文字，如图 5.34 所示。

(3) 单击“下一步”按钮后，系统将打开“IP 地址范围”界面。在该界面中，用户可以指定作用域的地址范围。在“起始 IP 地址”和“结束 IP 地址”文本框中分别输入作用域

的起始地址和结束地址。通过输入合适的子网掩码，用户可以调整已定义的 IP 地址中有多少位用作网络的 ID 及多少位用作主机的 ID。不同的子网掩码决定了网络客户机属于不同的网络。同时用户还可以通过调整“长度”文本框的数值来完成子网掩码的设置，如图 5.35 所示。

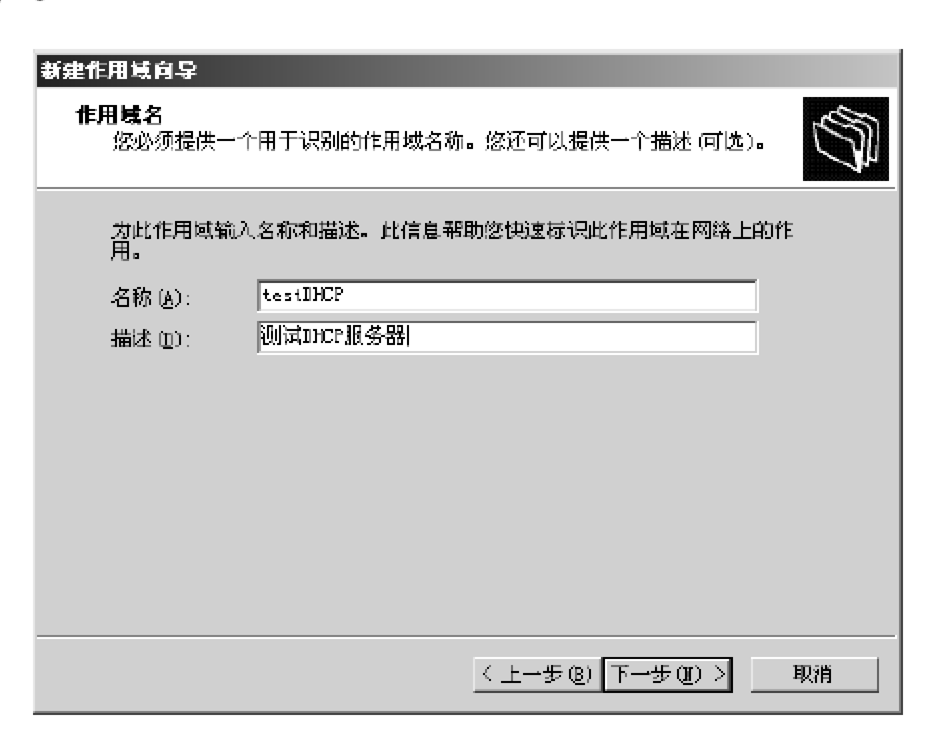


图 5.34　“作用域名”界面

图 5.35　“IP 地址范围”界面

(4) 单击“下一步”按钮进入“添加排除”界面，如图 5.36 所示。在该界面中，用户可以定义服务器不分配的 IP 地址。排除范围应当包括所有手工分配给其他 DHCP 服务器、非 DHCP 客户端、无盘工作站或 RAS 和 PPP 客户机的 IP 地址。

如果有要排除的 IP 地址，在“起始 IP 地址”文本框中输入排除范围的 IP 起始地址，在“结束 IP 地址”文本框中输入排除范围的 IP 结束地址，然后单击“添加”按钮。如果有多个排除范围，可使用同样的方法定义它们。要排除单个 IP 地址，只需在“起始地址”文本框中输入该 IP 地址，而“结束地址”文本框保持为空，然后单击“添加”按钮即可。

(5) 单击“下一步”按钮，进入“租约期限”界面。租约期限指定了客户端使用 DHCP 服务器所分配的 IP 地址的时间。要指定作用域中 IP 地址的租用时间，可通过微调框定义 IP 地址租用时间的“天”、“小时”和“分钟”数值，如图 5.37 所示。

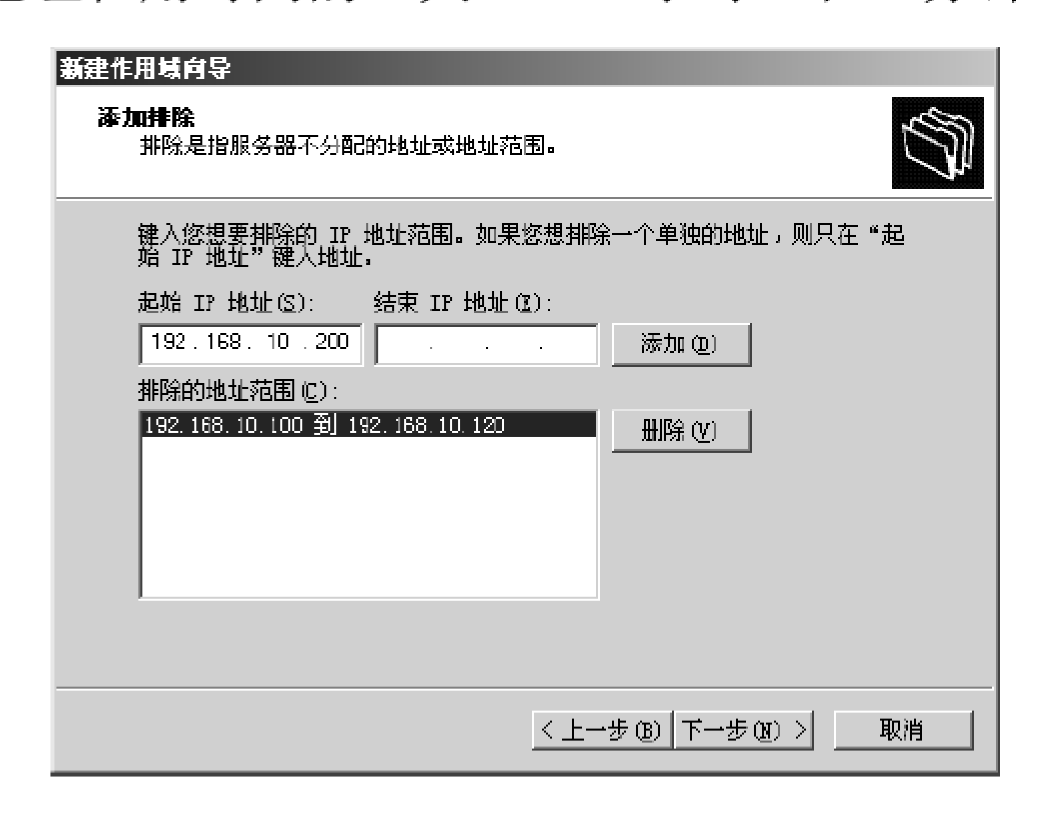


图 5.36　“添加排除”界面

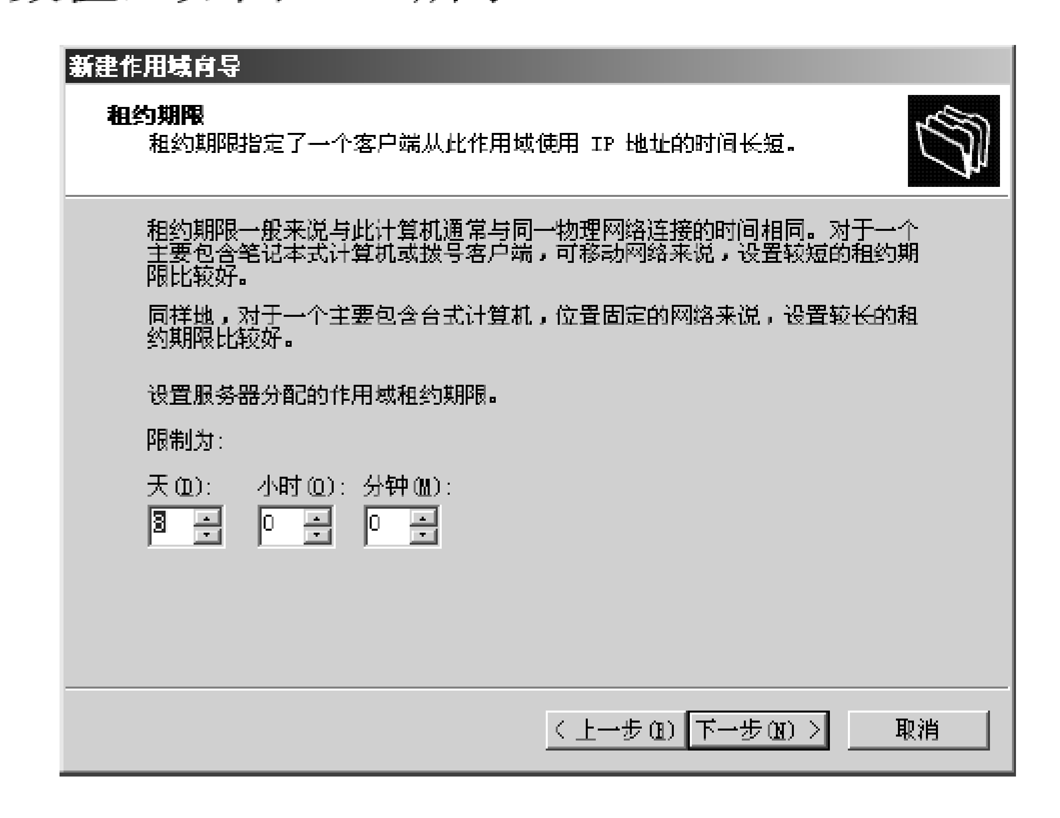


图 5.37　“租约期限”界面

(6) 单击“下一步”按钮，将打开“配置 DHCP 选项”界面。要想让网络客户使用作用域，必须配置最常用的 DHCP 选项，这些选项包括网关、DNS 服务器和 WINS 设置等。要想立即配置这些 DHCP 选项，可选中“是，我想现在配置这些选项”单选按钮。

(7) 单击“下一步”按钮，在打开的“路由器(默认网关)”界面中可配置作用域的网关

(或路由器)。在“IP 地址”文本框中输入网关地址，然后单击“添加”按钮添加网关。如果网络管理员所在的网络不需要路由器，可以直接单击“下一步”按钮跳过该步操作，如图 5.38 所示。

(8) 单击“下一步”按钮，将打开“域名称和 DNS 服务器”界面。在“父域”文本框中，需要输入父域的名称。如果本机为根域的控制器而没有父域存在，可以直接输入本地域名，如图 5.39 所示。

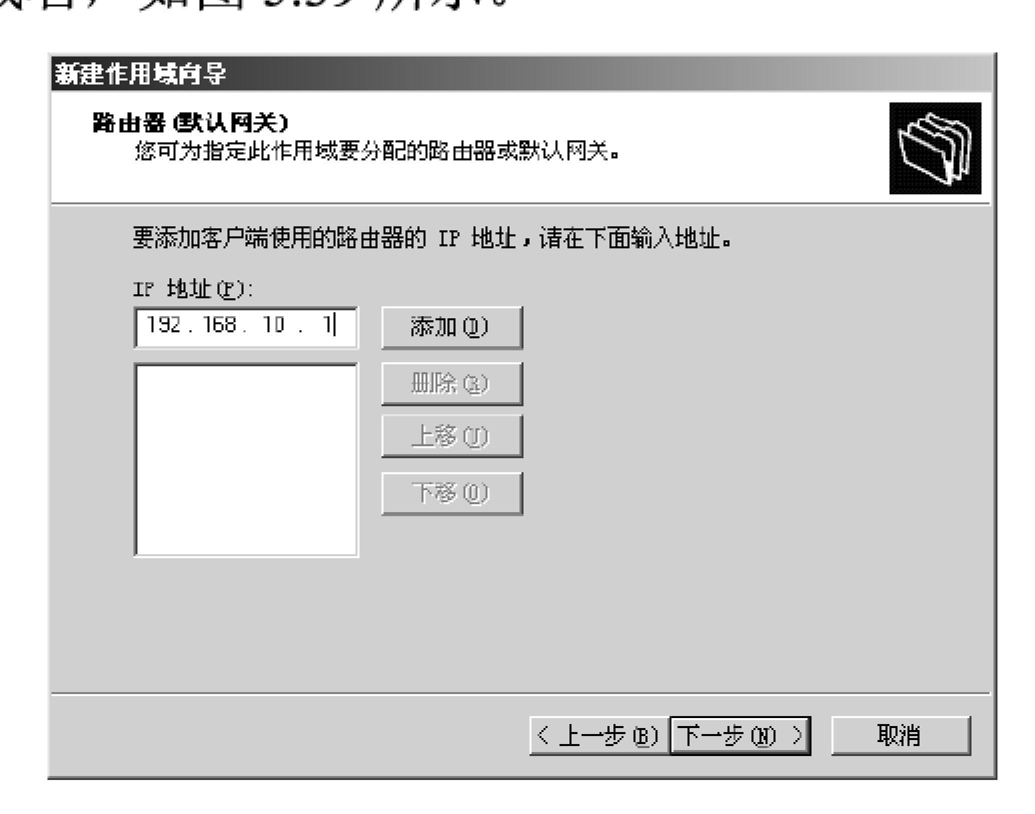



图 5.38 “路由器(默认网关)”界面

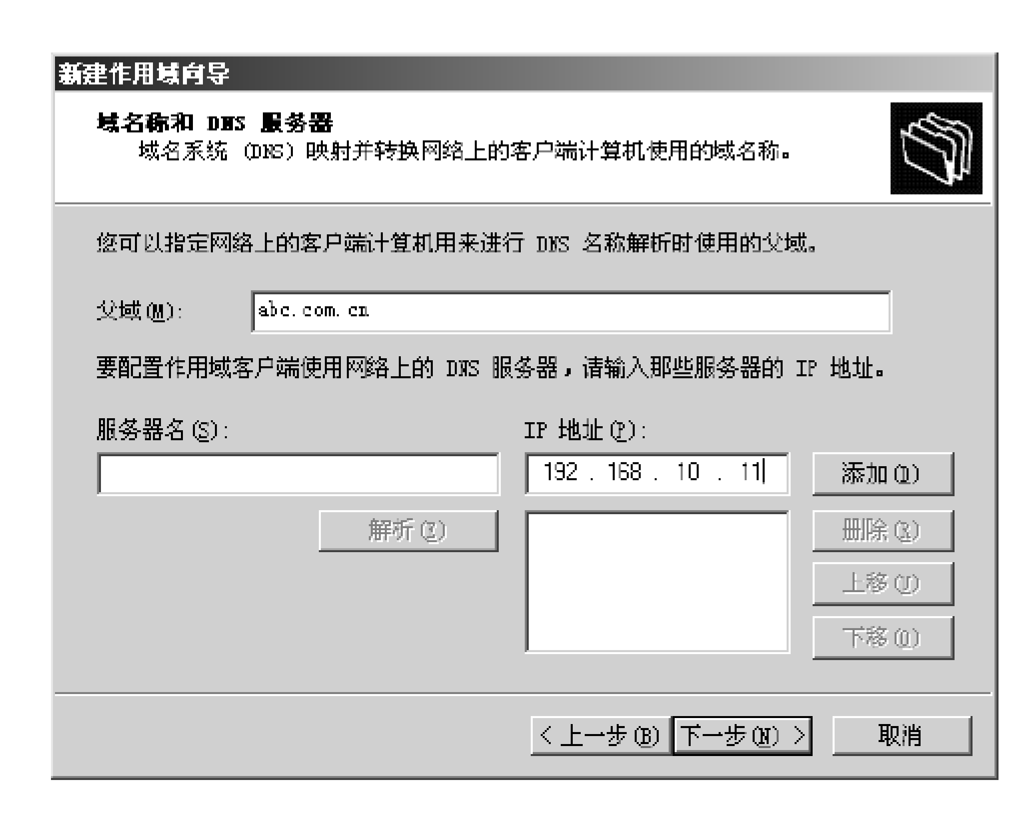


图 5.39 “域名称和 DNS 服务器”界面

在“服务器名”文本框中输入本地 DNS 服务器的名称后单击“解析”按钮，系统会将已经配置的 DNS 服务器的 IP 地址显示在“IP 地址”文本框中。用户只需单击“添加”按钮即可将该地址加入 DNS 服务器列表中。

(9) 单击“下一步”按钮，系统将打开“WINS 服务器”界面。在该界面中，用户可以输入 WINS 服务器的地址。WINS 服务器可以将 Windows 客户的计算机名称转换成相应的 IP 地址。单击“解析”按钮后，系统将该 WINS 服务器对应的 IP 地址显示在“IP 地址”文本框中，最后单击“添加”按钮将该地址加入地址列表中。

(10) 完成 WINS 服务器设置后，单击“下一步”按钮，打开“激活作用域”界面，从中选中“是，我想现在激活此作用域”单选按钮。单击“下一步”按钮，可立即激活此作用域。这样创建作用域向导就完成了创建过程。最后系统将打开“正在完成新建作用域向导”界面，单击“完成”按钮即可。

五、保留特定的 IP 地址

有时候，在 DHCP 网络中需要给某一台或几台 DHCP 客户端固定专用的 IP 地址，这就需要通过 DHCP 服务器提供的“保留”功能来实现。当这个 DHCP 客户端每次向 DHCP 服务器请求获得 IP 地址或更新 IP 地址租期时，DHCP 服务器都会给该 DHCP 客户端分配同一个 IP 地址。保留特定 IP 地址的操作步骤如下。

(1) 在 DHCP 控制台的目录树中单击服务器节点并展开“作用域”节点及其子节点。右击“保留”节点，在弹出的快捷菜单中选择“新建保留”命令，如图 5.40 所示。

(2) 打开“新建保留”对话框，输入保留名称、IP 地址、MAC 地址和描述，并选择支持的类型，如图 5.41 所示。

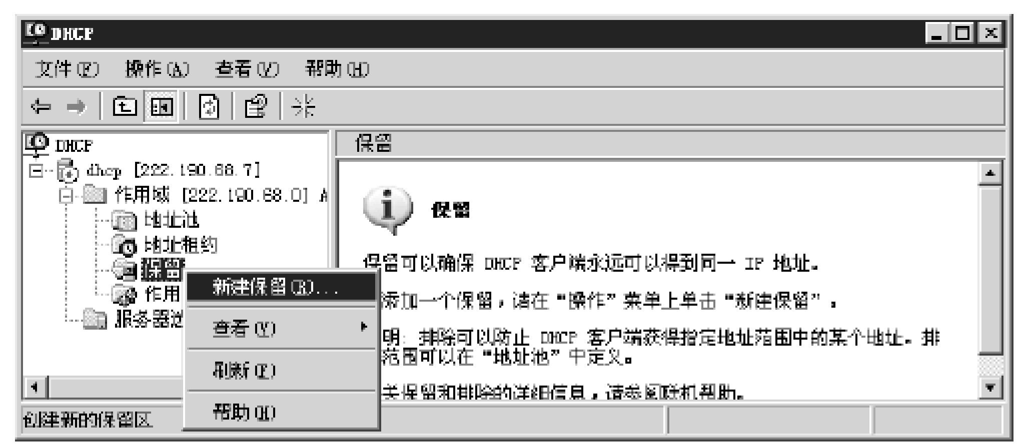
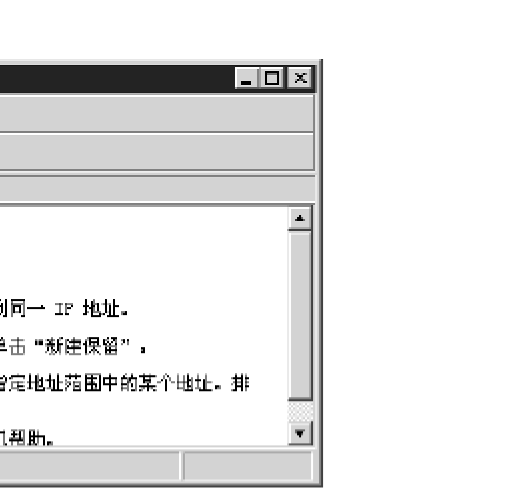



图 5.40　选择“新建保留”命令

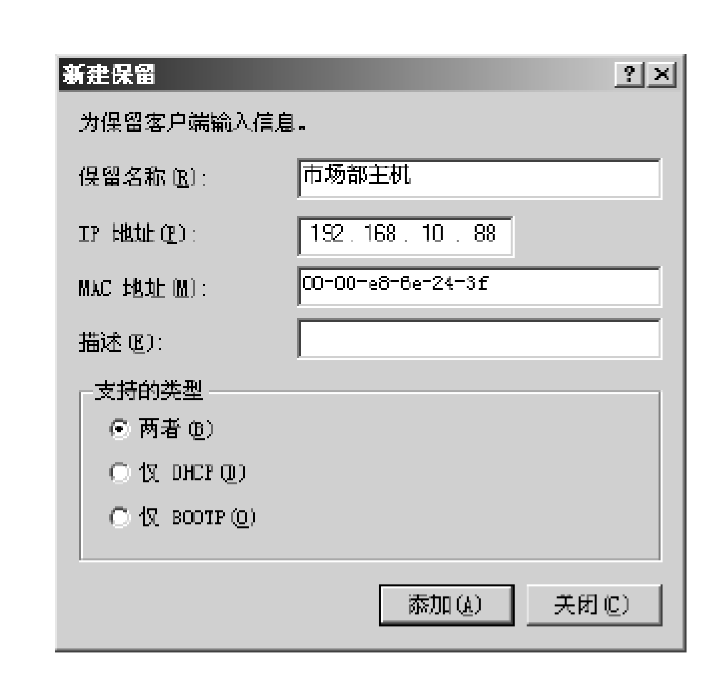


图 5.41　“新建保留”对话框

- 在“保留名称”文本框中输入的是用于标识 DHCP 客户端的名称，该项既可以是 DHCP 客户端的真实名称，也可以是自定义的名称。
- 在“IP 地址”文本框中输入的是要保留给该 DHCP 客户端的 IP 地址。
- 在“MAC 地址”文本框中输入的是该 DHCP 客户端网卡的 MAC 地址。
- “描述”文本框用于在必要时输入一些辅助说明性文字。
- “支持的类型”用于设置该客户端是否必须支持 DHCP 服务。其中 BOOTP 主要用于无盘工作站，因此如果该客户端是以无盘方式工作，则选中“仅 BOOTP”单选按钮；否则选中“仅 DHCP”单选按钮。当无法确定时可以选中“两者”单选按钮。

(3) 输入完毕后，单击“添加”按钮可以保留一个 IP 地址给特定 DHCP 客户端使用。

六、DHCP 客户端的设置

在 Windows 2000/XP/2003 客户端设置 DHCP 服务的方法如下。

(1) 右击“网上邻居”图标，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，在弹出的窗口中右击“本地连接”图标，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，在出现的对话框中选中“Internet 协议(TCP/IP)”复选框，单击“属性”按钮。

(2) 选中“自动获得 IP 地址”单选按钮。

七、备份、还原 DHCP 服务器配置信息

DHCP 服务器内置了备份和还原功能，而且操作非常简单。

1. 还原 DHCP 数据库

DHCP 服务在正常操作期间，默认每 60 min 会自动创建 DHCP 数据库的备份，该数据库备份副本的默认存储位置是：“%Systemroot%\System32\Dhcp\Backup”。用户也可手动备份 DHCP 数据库，操作步骤如下。

(1) 打开 DHCP 控制台窗口，右击 DHCP 服务器图标，在弹出的快捷菜单中选择“备份”命令。

(2) 在“浏览文件夹”对话框中，选择要用来存储备份 DHCP 数据库的文件夹，然后单击“确定”按钮。

2. 还原 DHCP 数据库

DHCP 服务在启动和运行过程中，会自动检查 DHCP 数据库是否损坏。若损坏，会自动利用存储在%Systemroot%\System32\Dhcp\Backup 文件夹中的备份文件来还原数据库。如果用户已进行过手动备份，也可以手动还原 DHCP 数据库，操作步骤如下。

(1) 打开 DHCP 控制台窗口，右击 DHCP 服务器图标，在弹出的快捷菜单中选择“所有任务”→“停止”命令，暂时终止 DHCP 服务。

(2) 再次右击 DHCP 服务器图标，在弹出的快捷菜单中选择“还原”。

(3) 在“浏览文件夹”对话框中，选择含有备份 DHCP 数据库的文件夹，然后单击“确定”按钮。

(4) 再次右击 DHCP 服务器图标，在弹出的快捷菜单中选择“所有任务”→“启动”命令，重新启动 DHCP 服务。

八、DHCP/BOOTP 中继代理

由于大部分 DHCP 协议通信都是以广播方式进行的，如果 DHCP 服务器与 DHCP 客户端分别位于不同的网段，而广播信息不能传递到不同的网段，因此限制了 DHCP 的使用范围。为解决这个问题，通常有两种解决方法：一是在不同网段之间用兼容 RFC 1542(支持 BOOTP/DHCP 转发)的 IP 路由器互连；二是在 DHCP 客户端网络上部署 DHCP 中继代理，并且配置为转发 DHCP 消息到 DHCP 服务器。

5.2.4 电子邮件服务器的配置

一、电子邮件服务器的安装

其具体安装步骤如下。

(1) 执行“开始”→“管理工具”→“管理您的服务器”命令，弹出服务器管理窗口。单击“添加或删除角色”链接，单击“下一步”按钮，系统显示“服务器角色”界面，选中“邮件服务器(POP3，SMTP)”选项，如图 5.42 所示。

(2) 单击“下一步”按钮，弹出“配置 POP3 服务”界面，其中包括选择身份验证方法和输入电子邮件域名两部分。身份验证方法包括本地 Windows 账户身份验证和加密密码文件两种验证方式。选择身份验证方式并输入电子邮件域名，如图 5.43 所示。

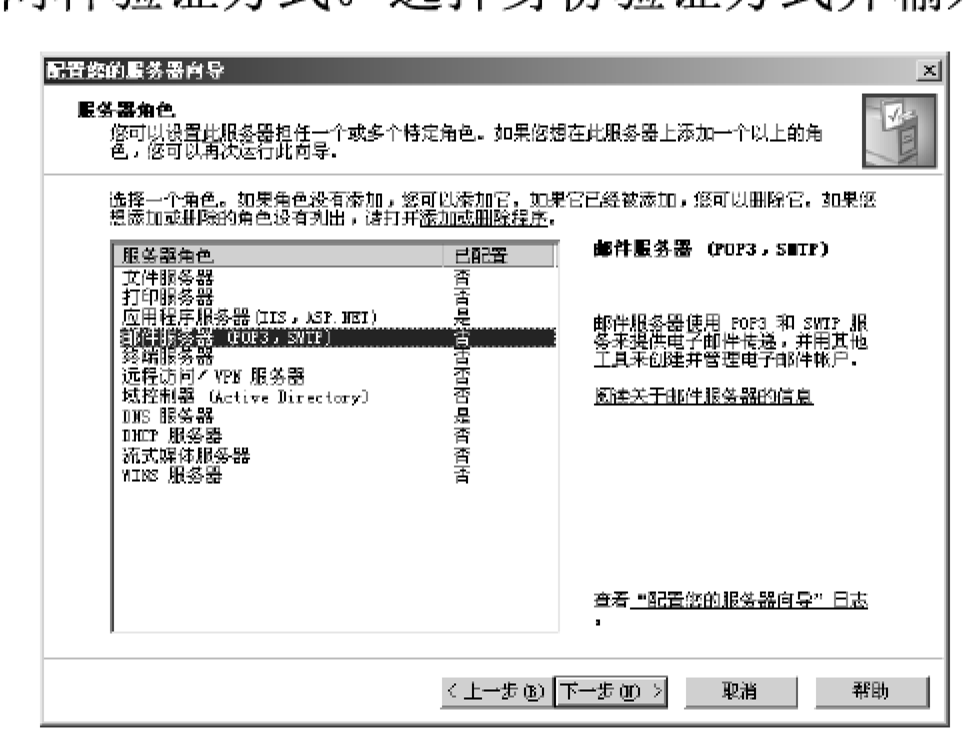


图 5.42 “服务器角色”界面

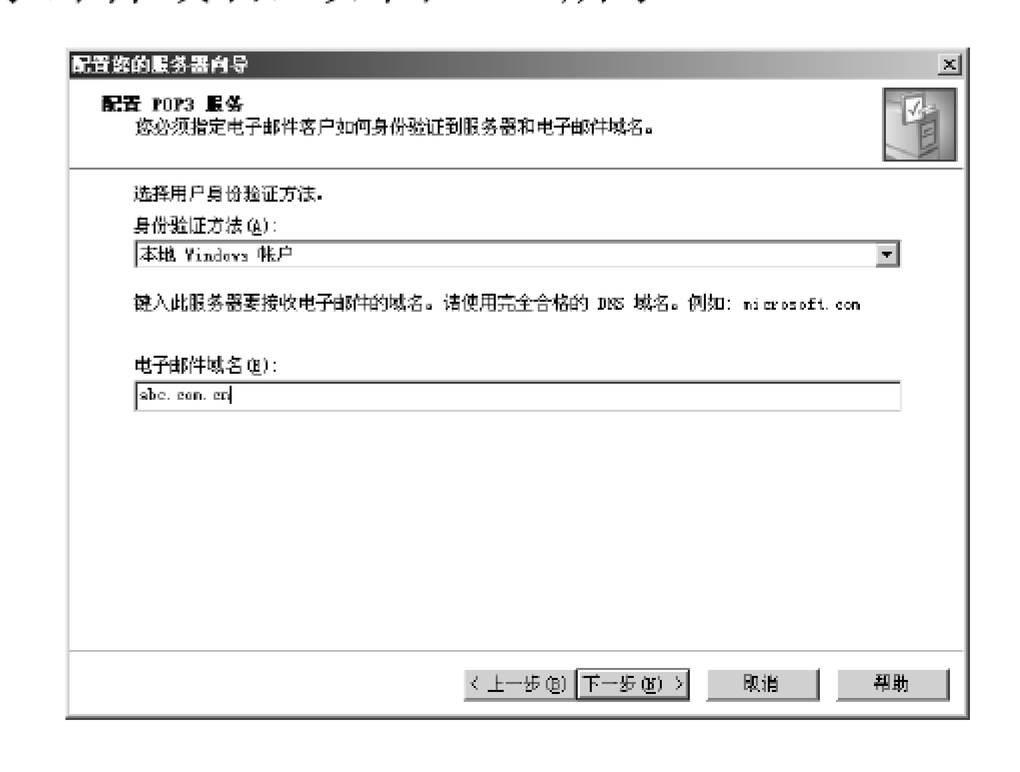


图 5.43 “配置 POP3 服务”界面



(3) 单击“下一步”按钮，显示“选择总结”界面。

(4) 确认选择后，单击“下一步”按钮，按照系统提示插入光盘。

(5) 系统自动进行电子邮件服务组件的安装。

(6) 安装完毕后，系统提示此服务器已经是邮件服务器了。单击“完成”按钮，邮件服务器就出现在“管理您的服务器”窗口中。

二、邮箱存储位置的设置

安装完成后，默认状态下系统将用户邮件存储在 C:\Inetpub\mailroot\Mailbox 文件夹中，通常需要将邮件的存储地址修改到一个空间比较大的存储位置，但要进行这样的修改需要有足够的权限，要由 Administrators 组中的成员来进行修改。设置邮件存储位置的操作如下。

(1) 在“管理您的服务器”窗口中单击“邮件服务器(POP3，SMTP)”中的“管理此邮件服务器”，系统显示“POP3 服务”控制台，如图 5.44 所示。



图 5.44　“POP3 服务”控制台

(2) 停止邮件服务器。右击“POP3 服务”下的计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“所有任务”→“停止”命令。

(3) 右击“POP3 服务”下的计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，系统显示邮件服务器的属性对话框。在“根邮件目录”文本框中输入邮件要存储的文件夹，或单击“浏览”按钮，选择邮件存储文件夹，如图 5.45 所示。

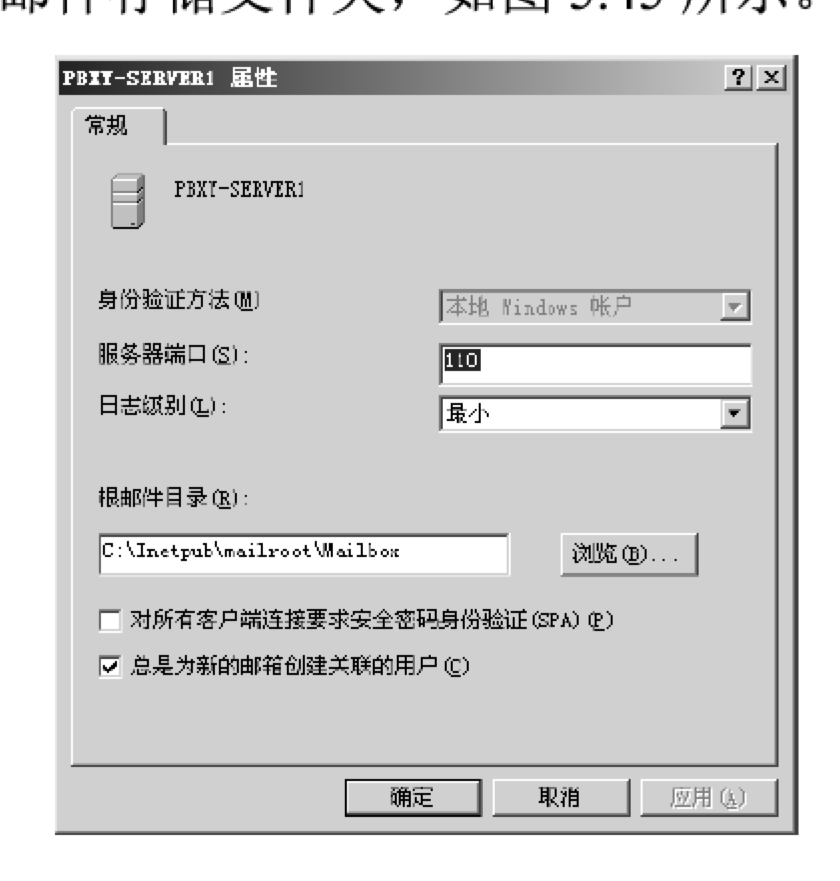


图 5.45　邮件服务器属性对话框



(4) 单击“确定”按钮，系统提示用户原有域无法存储邮件，需将域目录复制到新目录下，单击“确定”按钮。

(5) 系统提示重启邮件服务器，单击“是”按钮。

(6) 将系统默认状态下的邮件存储文件夹如 C:\Inetpub\mailroot\Mailbox 中的域复制到新的邮件存储文件夹。

(7) 右击“POP3 服务”下的计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“所有任务”→“重启动”命令，启动邮件服务。

(8) 右击“POP3 服务”下的计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“刷新”命令，使新的域目录生效。

三、域管理

在邮件服务器中通过域来提供邮件服务。如果一个企业或单位需要多个域名，可以添加多个域名实现多邮件虚拟服务共享。

1. 创建域

(1) 打开“POP3 服务”控制台，右击计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“新建”→“域”命令，显示“添加域”对话框。

(2) 在“域名”文本框中输入新建域的名称，并确保该域名已在 DNS 服务器中设置好 MX 记录，如图 5.46 所示。

(3) 单击“确定”按钮，完成新域的添加。



图 5.46 “添加域”对话框

2. 删除域

打开“POP3 服务”控制台，右击要删除的域，在弹出的快捷菜单中选择“删除”命令，然后单击“确定”按钮，即可删除该域。但是，若该域中有用户正连接服务器，则不能删除该域。

3. 锁定/解除锁定域

通过锁定某个域，可阻止该域的其他成员检索自己的电子邮件。

打开“POP3 服务”控制台，右击要锁定的域，即可锁定该域；同样右击要解除锁定的域，即可解除该域的锁定。

四、邮箱管理

1. 新建邮箱

在“POP3 服务”控制台中，右击要创建新邮箱的域，在弹出的快捷菜单中选择“新建”→“邮箱”命令，出现“添加邮箱”对话框。分别在“邮箱名”、“密码”、“确认

密码”文本框中输入相应的内容，单击“确定”按钮，系统提示成功添加了一个名为 zhang 的邮箱，如图 5.47 所示。

如图 5.48 所示，在名为 PBXY-SERVER1 的服务器上，创建了 abc.com.cn 域，在该域中创建了 3 个邮箱，分别是 zhang@abc.com.cn、taoan@abc.com.cn 和 liwenlong@abc.com.cn。



图 5.47　“添加邮箱”对话框



图 5.48　POP3 服务器配置结果

2. 删除邮箱

首先在域中右击欲删除的邮箱，然后在弹出的快捷菜单中选择“删除”命令，系统显示“删除邮箱”对话框。若要同时删除与此邮箱相关联的用户账户，则选中“删除”复选框。单击“确定”按钮，即可删除该邮箱。

此外，用户还可以根据需要进行邮箱的锁定、邮箱属性设置等邮箱的管理操作。

5.2.5　活动目录和域管理

一、活动目录简介

活动目录是指存储网络资源信息的目录，是一个数据库。通过它可以以一致性的形式在整个网络或 Internet 范围内访问所有的网络对象，例如，用户、计算机、进程、服务、应用配置程序等。这些是通过活动目录的逻辑结构实现的，没有活动目录，用户就无法登录 Windows Server 2003 域，也就不能访问网络中的资源。

在 Windows Server 2003 内提供的目录服务的组件就是活动目录，负责目录数据的保存、新建、删除、修改与查询服务。它提供了对基于 Windows 的用户账号、客户、服务器和应用程序进行管理的唯一点。同时，它也帮助组织机构通过使用基于 Windows 的应用程序和与 Windows 相兼容的设备对非 Windows 系统进行集成，从而实现巩固目录服务并简化对整个网络操作系统的管理。

活动目录的结构主要是指网络中所有用户、计算机及其他资源的层次结构。Windows 2003 的活动目录是由组织单元(OU)、域(Domain)、域树(Tree)、森林(Forest)构成的层次结构。活动目录为每个域建立一个目录数据库的副本，这个副本只存储用于这个域的对象。如果多个域之间有相互关系，它们可以构成一个域树。在域树中，每个域都拥有自己的目录数据库副本存储自己的对象，并且可以查找域树中其他目录数据库的副本。如果多个域树之间有相互关系，它们可以构成森林，Windows 2003 活动目录的这种层次结构使得企业网络具有很强的扩展性，便于组织、管理以及目录定位。

1. 活动目录的逻辑结构

1) 域

域(Domain)是 Windows 2003 活动目录的核心单元，是共享同一活动目录的一组计算机集合；在 Windows 2003 中，域是安全的边界，在默认情况下，一个域的管理员只能管理他自己的域，若要管理其他的域，需要专门的授权；在活动目录的复制过程中，域也是一个重要的复制单位，一个域可包含多个域控制器，由于活动目录采用多主机复制模式，所以当某个域控制器的活动目录数据库修改以后，会将此修改复制到其他所有域控制器。

2) 组织单元

组织单元(OU)是域下面的容器对象，用于组织活动目录对象的管理，以简化工作；OU 可用来匹配一个企业的实际组织结构，域的管理员可以指定某个用户去管理某个 OU；OU 也可以像域一样做成树状的结构，即 OU 下面还可以有 OU。

由于 OU 层次结构局限于域的内部，所以一个域中的 OU 层次机构和另一个域中的 OU 层次结构没有任何关系，就像 Windows 资源管理器中位于不同目录下的文件，可以重名或重复。

3) 域树

域树(Domain Trees)。由一个或多个域构成。在 Windows Server 2003 中，域树共享连续的名字空间；树具有双向、传递信任的特点，即默认情况下，Windows Server 2000 中父域和子域、树和树之间的信任关系都是双向的，而且是可传递的。

4) 域林

域林(Forests)是由活动目录中不共享连续名字空间的域树组成的结构，但是域林中的每个域树相互信任，它们共享普通架构和全局目录。默认情况下，域林中第一个域树的名字也被当作域林的名字。

2. 活动目录的物理结构

活动目录的物理结构与逻辑结构是两个不同的概念，逻辑结构用于网络资源的管理，而物理结构则用来设置和管理网络流量，活动目录的物理结构由域控制器和站点组成。

1) 域控制器

域控制器是实际存储活动目录的数据库，用来管理用户登录、验证和目录搜索的任务。域控制器中包含了由这个域的账户、密码、属于这个域的计算机等信息构成的数据库。当计算机联入网络时，域控制器首先要鉴别这台计算机是否属于这个域，用户使用的登录账号是否存在、密码是否正确。如果以上信息有一样不正确，那么域控制器就会拒绝这个用户从这台计算机登录。不能登录到域控制器，用户就不能访问服务器上有权限保护的资源，而只能以对等网用户的方式来访问 Windows 共享出来的资源，这样就在一定程度上保护了网络上的资源。

在 Windows Server 2003 中采用活动目录的多主复制方式，即每台域控制器都维护着活动目录的读/写的副本，管理其变化和更新。在一个域中各域控制器之间相互复制活动目录部分。在一个目录林中，各域控制器之间把某些信息自动复制给对方。

2) 活动目录站点

站点由一个或多个高速连接的 IP 子网构成，这些子网通过高速网络设备连接在一起；

站点是网络的物理结构，站点和域没有必然联系，一个站点可包含多个域，一个域也可跨多个站点；创建站点的主要理由是为了优化复制流量和使用户能够用可靠的高速线路连接到域控制器。

二、安装活动目录

活动目录的安全较为复杂，在安装前需要进行一系列准备。

- 活动目录必须安装在 NTFS 分组。
- 必须正确安装了网卡驱动并安装了 TCP/IP 协议。
- 活动目录可以包含一个或多个域，需要合理规划目录结构。

在 Windows Server 2003 计算机中安装主域控制器的操作步骤如下。

(1) 执行“开始”→“管理工具”→“配置您的服务器向导”命令，打开“配置您的服务器向导”对话框中，单击“下一步”按钮。

(2) 向导检测网络配置，检测完毕后显示如图 5.49 所示的“服务器角色”界面，在“服务器角色”列表框中单击“域控制器(Active Directory)”选项后，单击“下一步”按钮。

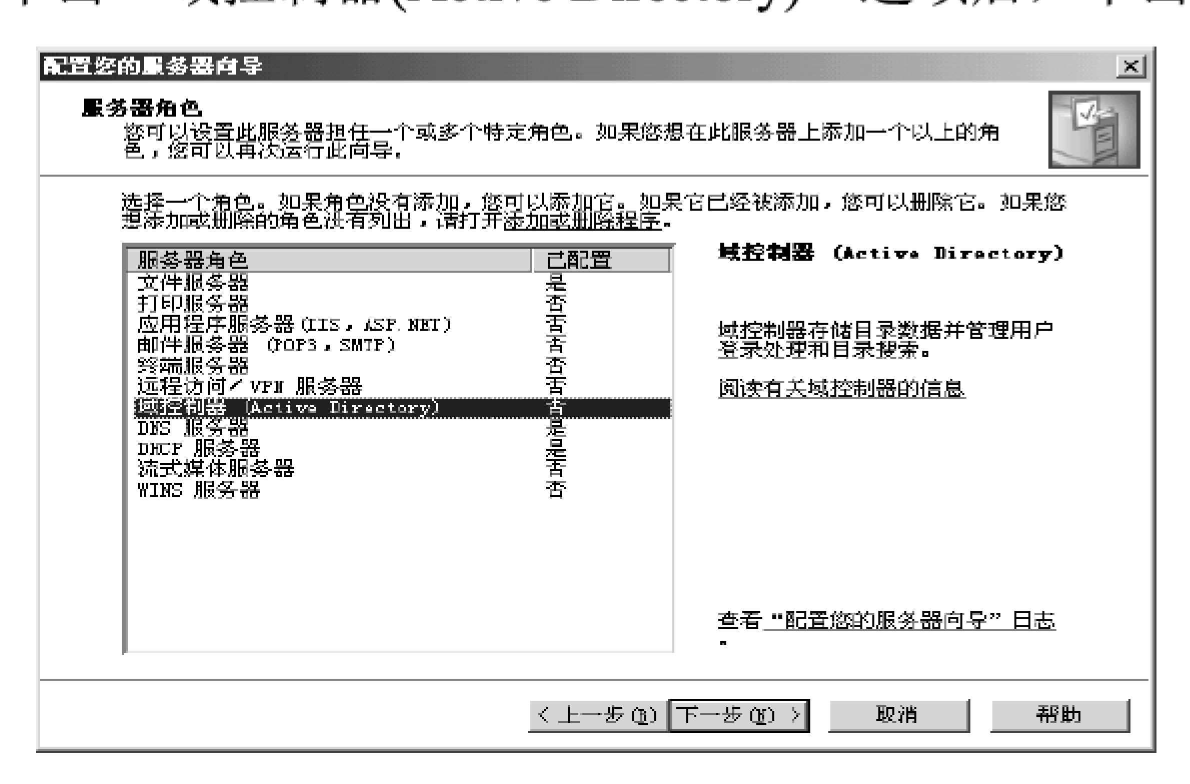


图 5.49 “服务器角色”界面

(3) 显示“选择总结”对话框，单击“下一步”按钮，系统开始运行活动目录向导。

(4) 单击“下一步”按钮，显示“操作系统兼容性”对话框，对安装活动目录以后的情况做了简单的说明。

(5) 单击“下一步”按钮，显示“域控制器类型”界面，提示用户选择服务器担当的角色。由于是新建域控制器，此处应选中“新域的域控制器”单选按钮。

(6) 单击“下一步”按钮，显示如图 5.50 所示的“创建一个新域”界面，提示选择要创建的域的类型，因为没有现有域，所以选中“在新林中的域”单选按钮。

(7) 单击“下一步”按钮，显示如图 5.51 所示的“新的域名”界面，在“新域的 DNS 全名”文本框中输入该服务器的 DNS 全名，如 serve.net。

(8) 单击“下一步”按钮，显示如图 5.52 所示的“NetBIOS 域名”界面，在“域 NetBIOS 名”文本框中输入 NetBIOS 名，默认情况下系统使用 DNS 名称中最前面的部分作为 NetBIOS 名，如果该名称在网络中已经使用，那么系统会自动在该名称后面加上一个字符作为新域的 NetBIOS 名称。也可以根据需要手工指定其他名称作为新域的 NetBIOS 名。

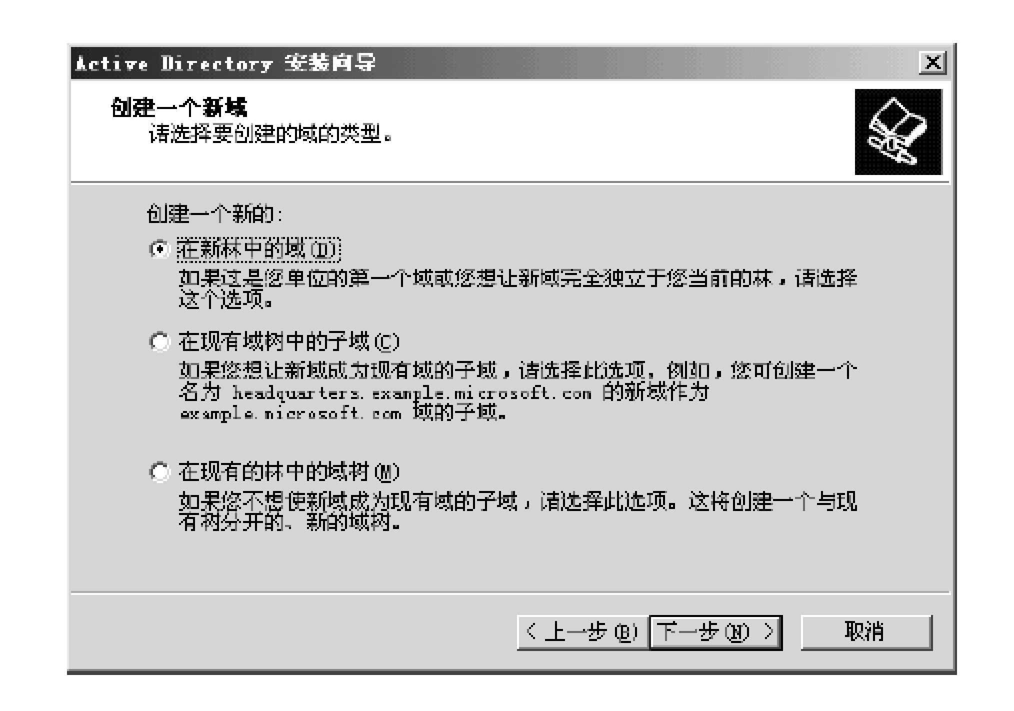


图 5.50　“创建一个新域”界面



图 5.51　“新的域名”界面

(9) 单击“下一步”按钮，显示如图 5.53 所示的“数据库和日志文件文件夹”界面，指定活动目录的数据库和日志文件的存放位置，可以浏览更改的默认存放位置。

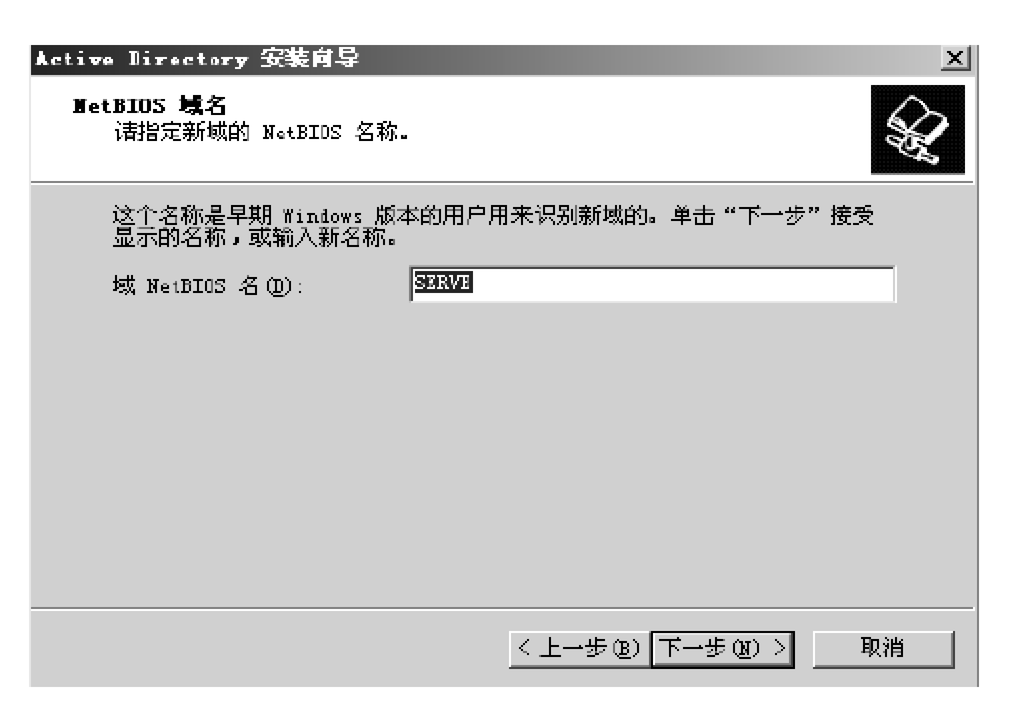




图 5.52　“NetBIOS 域名”界面



图 5.53　“数据库和日志文件文件夹”界面

(10) 单击“下一步”按钮，显示“共享的系统卷”界面，用来指定系统卷文件夹的存放位置，可以通过浏览更改默认的文件夹。

(11) 单击“下一步”按钮，显示“DNS 注册诊断”界面，系统对该服务器进行 DNS 诊断测试并给出结果。如果该服务器上没有安装 DNS，建议选择“在这台计算机上安装并配置 DNS 服务器，并将这台服务器设为这台计算机的首选 DNS 服务器”选项。

(12) 单击“下一步”按钮，显示如图 5.54 所示的“权限”界面，为了使只有经过验证的用户才能读取这个域的信息，不允许匿名用户读取这个域的信息，建议选中“只与 Windows 2000 或 Windows Server 2003 操作系统兼容的权限”单选按钮。

(13) 单击“下一步”按钮，打开如图 5.55 所示的“目录服务还原模式的管理员密码”界面，在文本框中输入并确认服务器目录服务还原模式启动时的密码。注意还原模式管理员账户与域管理员账户不同，账户密码也可能不同，所以要记住这两个密码。

(14) 单击”下一步”按钮，打开“摘要”界面，在此界面中显示了刚才的一系列配置，若要更改之前的配置请单击“上一步”按钮，若确认无误，可单击“下一步”按钮进行域控制器的安装。

(15) 单击”下一步”按钮，进行安装。

(16) 安装过程结束之后，将出现“正在完成 Active Directory 安装向导”对话框，单击“完成”按钮关闭此向导。

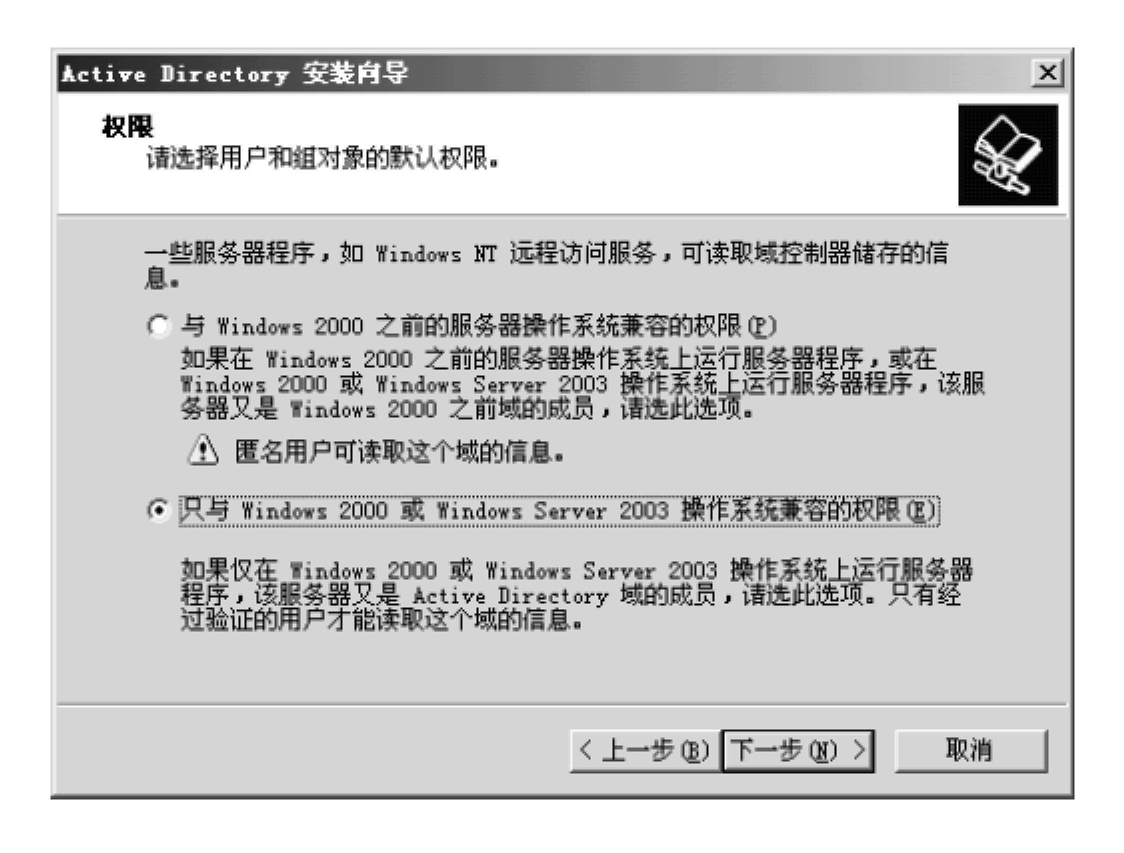


图 5.54 “权限”界面

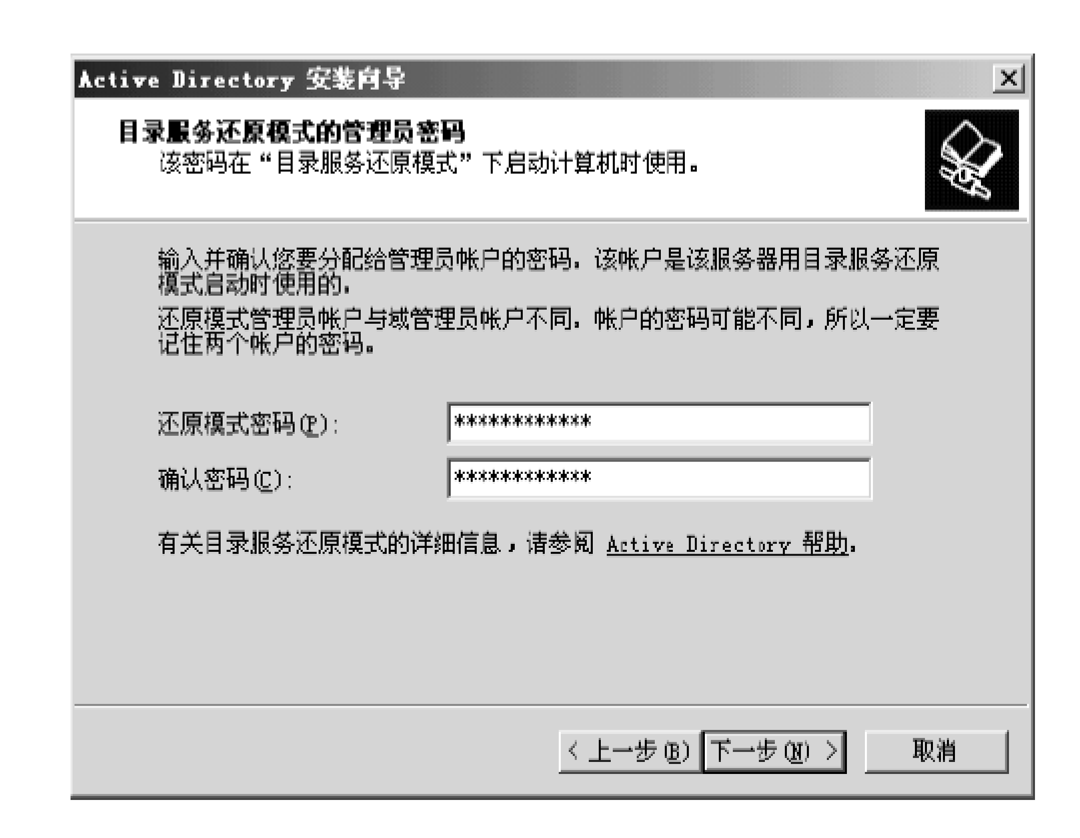


图 5.55 “目录服务还原模式的管理员密码”界面

(17) 重新启动计算机完成安装，使得活动目录安装向导所做的更改生效。

(18) 重新启动计算机后，提示此服务器现在已经是域控制器。

三、Active Directory 的备份

活动目录复制就是把数据进行备份并存储到不同的域控制器上，这样做的好处显而易见，就是增强了活动目录域的稳定性。如果只有一个域控制器，那么可以利用 Windows 自带的备份工具对 Active directory 进行完全备份。

备份的步骤如下。

(1) 执行“开始”→“程序”→“附件”→“系统工具”→“备份”命令，打开“备份或还原向导”对话框，如图 5.56 所示，单击“下一步”按钮。

(2) 打开“备份或还原”界面，选中“备份文件和设置”单选按钮，单击“下一步”按钮，如图 5.57 所示。

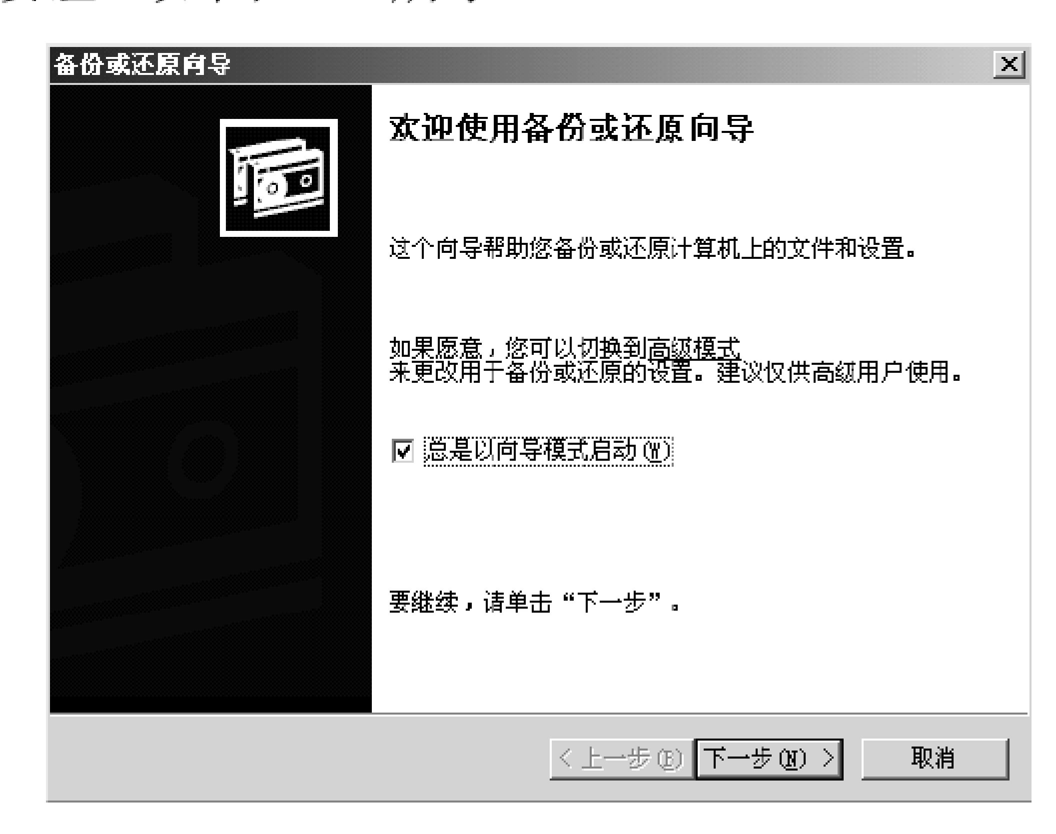


图 5.56 “备份或还原向导”对话框

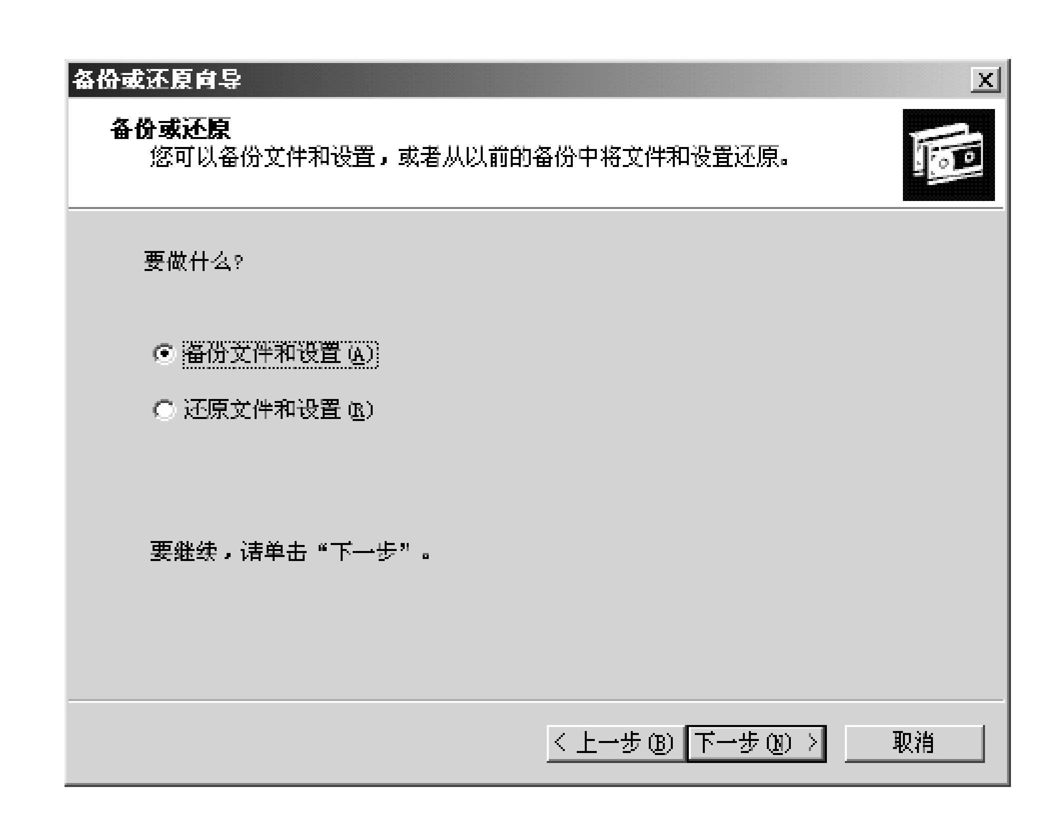


图 5.57 “备份或还原”界面

(3) 打开“要备份的内容”界面，选中“让我选择要备份的内容”单选按钮，单击“下一步”按钮，如图 5.58 所示。

(4) 打开“要备份的项目”界面，在“要备份的项目”列表框中选中 System State 复选框，System State 中包含了 Active Directory，单击“下一步”按钮，如图 5.59 所示。

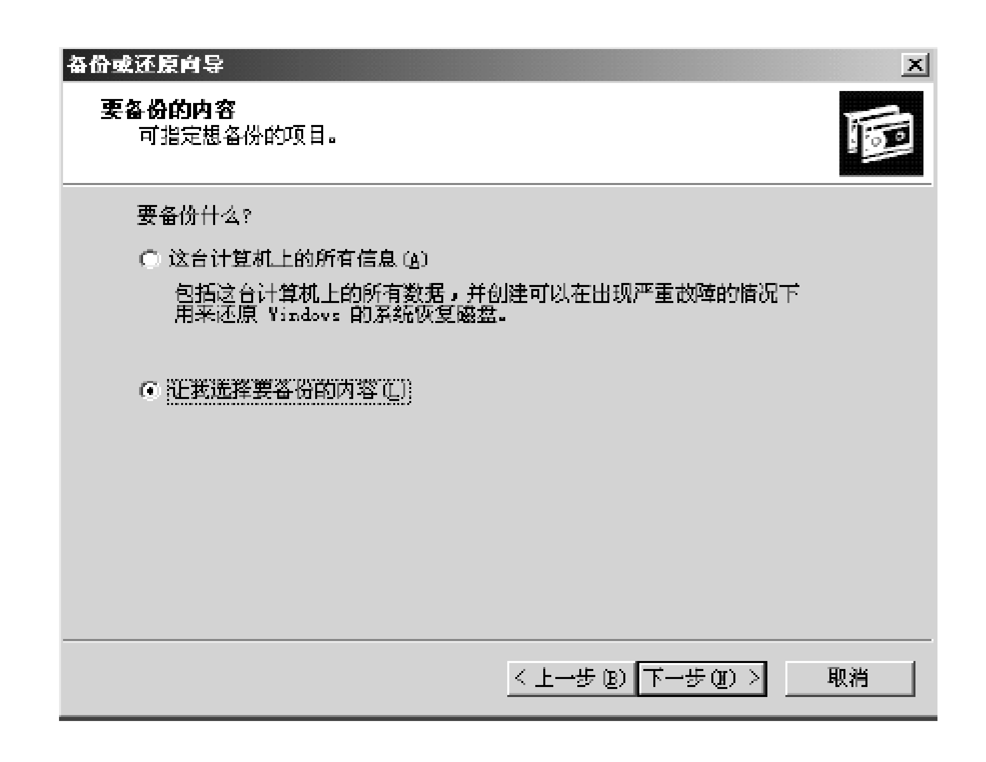


图 5.58 “要备份的内容”界面

图 5.59 “要备份的项目”界面

(5) 打开“备份类型、目标和名称”界面，输入备份的名称，选择保存备份的位置，如图 5.60 所示。然后单击“下一步”按钮。

(6) 打开“正在完成备份或还原向导”界面，单击“完成”按钮。

(7) 备份开始，如图 5.61 所示，可以查看备份进度。等备份完成后我们把备份文件复制到文件服务器进行保存即可。



图 5.60 “备份类型、目标和名称”界面



图 5.61 “备份进度”对话框

5.2.6 代理服务器

一、代理服务器的基础知识

代理服务器，顾名思义，就是代理网络服务的机构。局域网上不能直接访问 Internet 的计算机将上网请求(如浏览某个主页)发给能够直接访问 Internet 的代理服务器，由代理服务器代理完成这个上网请求，将请求者所要浏览的主页调入代理服务器的缓存，并将这个页面传给请求者。这样，局域网上的计算机就如同能够直接访问网络一样访问 Internet。并且，代理服务器还可以进行一些网站的过滤和控制工作，这样就实现了控制和节省上网费用的目的。

代理服务器能够让多台没有 IP 地址的计算机利用其代理功能高速、安全地访问互联网资源。当代理服务器客户端发出一个对外的资源访问请求后，该请求先被代理服务器识别

并代为向外请求访问资源。由于一般代理服务器拥有较大的带宽、较高的性能，并且能够智能化地缓存已浏览或未浏览的网站内容，因此，在一定条件下，客户端通过代理服务器能更快速地访问网络资源。代理服务器应用的常见例子：拥有上百台计算机的局域网通过一台能够访问外部网络资源的代理服务器访问外部互联网。

1. 代理服务器的功能

1)　作为防火墙

代理服务器可以保护局域网的安全，起防火墙的作用。通过设置防火墙，为公司内部的网络提供安全边界，防止外界的入侵。

2)　实现网络地址转换

网络地址转换(Network Address Translation，NAT)最主要的功能是实现 IP 地址的多个对应多个或者多个对应一个的映射，从而节约 IP 地址空间。基于这种功能，通过代理服务器访问 Internet 便可以解决合法的 IP 地址不够用的问题。公司局域网的用户通过代理服务器访问外界时，可以只映射一个 IP 地址，这样公司就不必租用多个 IP 地址了。

3)　网址过滤和访问权限限制

代理服务器可以设置 IP 地址过滤功能，对外界或内部的 Internet 地址进行过滤，限制不同用户的访问权限。例如，代理服务器可以用来限制封锁 IP 地址，禁止用户浏览某些网页。

4)　提高访问速度

代理服务器将远程服务器提供的数据保存在自己的硬盘上，若有多个用户同时使用这个代理服务器，当有人访问过某一站点后，所访问站点的内容便会被保存在代理服务器的硬盘上，如果下一次再要访问这个站点时，这些内容便会直接从代理服务器磁盘中取得，而不必再次连接到远程服务器上获取。因此，使用代理服务器可以节约带宽、提高访问速度。

2. 代理服务器的工作原理

代理服务器的工作原理是：当用户在浏览器中设置好代理服务器后，使用浏览器访问所有 Web 站点的请求都不会直接发送给目的主机，而是先发送给代理服务器，代理服务器接受了用户的请求以后，向目的主机发出请求，并接收目的主机的数据，存于代理服务器的硬盘中，然后再将用户要求的数据发给用户，如图 5.62 所示。

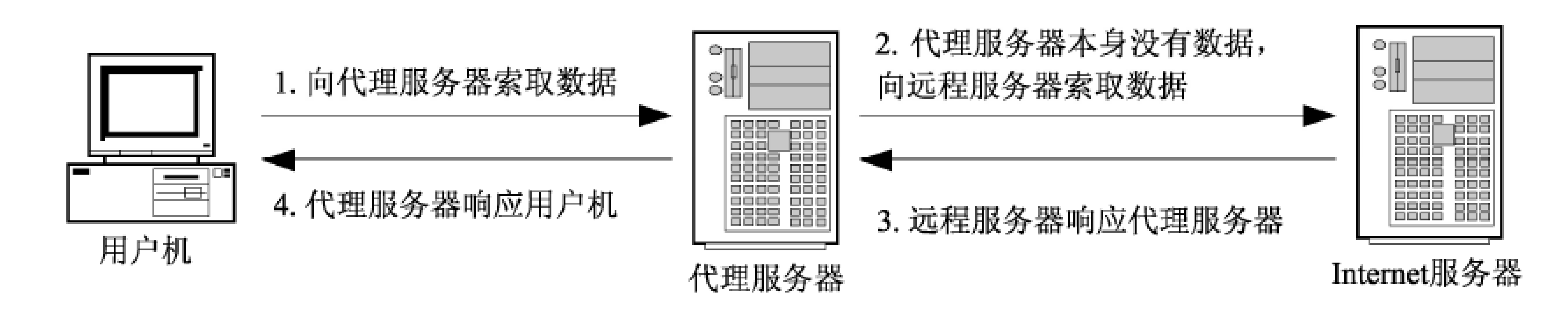


图 5.62　代理服务器工作原理示意

二、代理服务器的架设

代理服务器在运行方式上可以分为透明代理和传统代理两类。但对于这两种代理方式，用户端的网络设置和软件设置并不相同。下面以一个例子来说明两种代理用户机的设置方式。



假如某公司向 ISP 申请了 ADSL 业务以接入 Internet，相关参数为：IP 地址为 220.102.168.10、子网掩码为 255.255.255.248、默认网关为 220.102.168.10、DNS 为 202.102.192.68。现通过一台代理服务器，实现整个公司用户访问 Internet。

1) 代理服务器的网络设置

(1) 安装硬件。在代理服务器中安装一块 ADSL 接口卡用于接入 Internet，安装一块网卡用于接入公司内部局域网。

(2) 设置 ASDL 接口卡的网络参数。IP 地址为 220.102.168.10、子网掩码为 255.255.255.248、默认网关为 220.102.168.10、DNS 为 202.102.192.68，如图 5.63 所示。访问 Internet 看是否能正常访问，如能访问，则说明接入 Internet 已经设置好了。

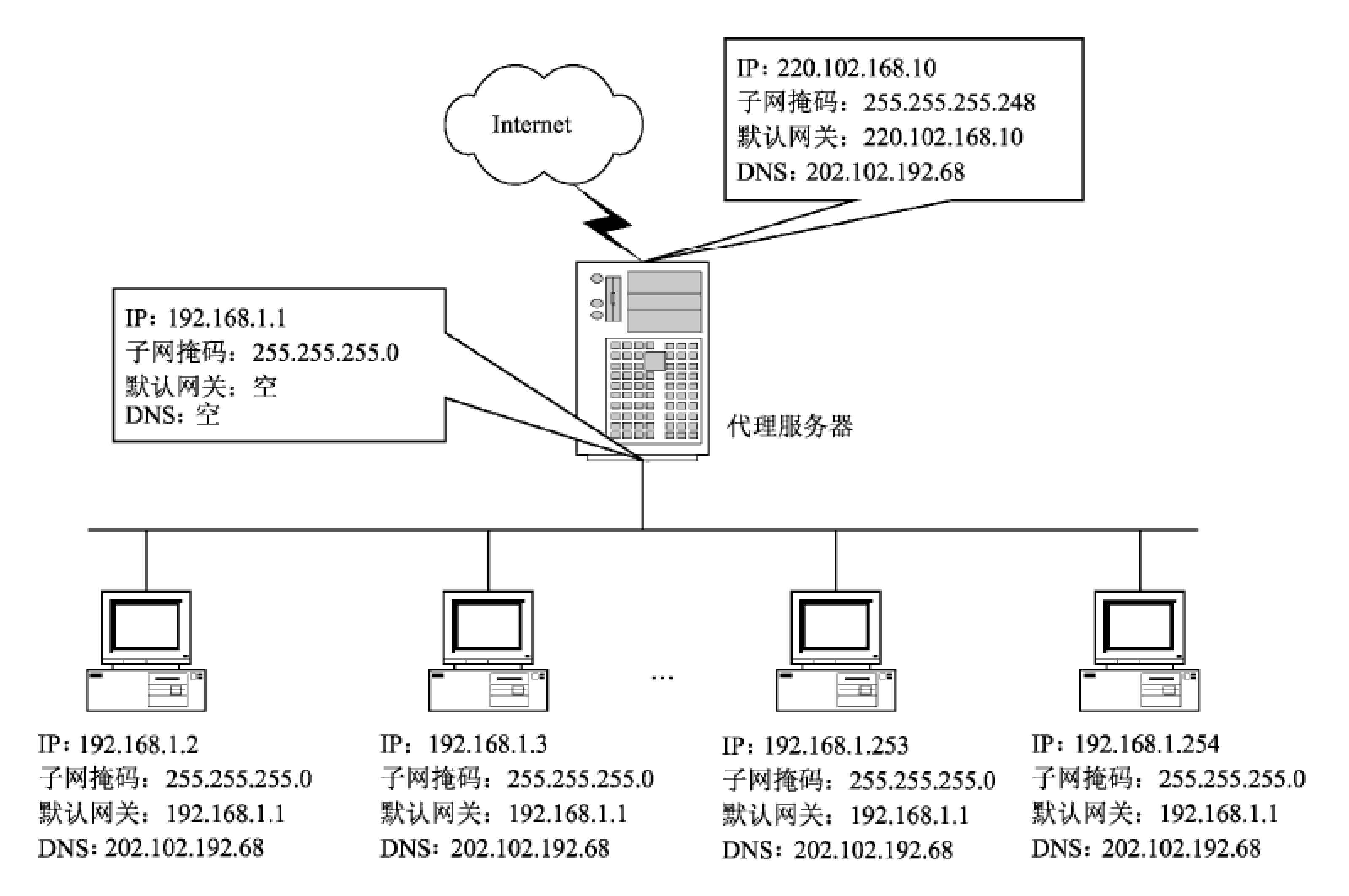


图 5.63 透明代理的网络配置

(3) 设置网卡的网络参数。假设局域网使用配置 192.168.1.0/24 这个 C 类地址，使用它的第一个 IP 地址(192.168.1.1)作为该网卡的 IP 地址，子网掩码为 255.255.255.0，其他参数可以不设置。

(4) 安装代理服务器软件，并进行相关配置。

通过上面 4 个步骤，代理服务器基本设置完毕。

2) 用户机的网络设置

(1) 透明代理。透明代理的意思是用户端根本不需要知道有代理服务器的存在，用户机好像就直接连接到 Internet 上。用户端需作如下设置：一是设置网络参数，包括 IP 地址(范围为 192.168.1.2～192.168.1.254)、默认网关为 192.168.1.1、DNS 为 202.102.192.68。二是安装用户端软件并做相应设置。

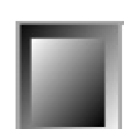
(2) 传统代理。在传统代理中，用户端网络设置比较简单，只需要设置 IP 地址就可以了，不需要安装用户端软件。在这个例子中，用户端 IP 地址的设置范围为 192.168.1.2～192.168.1.254，默认路由、DNS 都可以不设置。但在应用软件上(如 IE、QQ、CuteFTP 等)必须要做相应设置，主要有两个参数：一个是代理服务器的 IP 地址(本例中设为 192.168.1.1)；另一个是端口号，对于不同服务端口号可能不同。

不论是采用透明代理还是传统代用，客户端的参数都可以通过 DHCP(动态主机分配协



议)来动态分配 IP 地址和相关参数，这样可以简化网络管理。

5.3 真题详解



5.3.1 综合知识试题

试题 1 (2013 年上半年试题 49)

运行(49)不能获取本地网关地址。

(49) A. tracert　　B. ARP　　C. ipconfig　　D. netstat

答案：(49)D

解析：本题考查命令行中有关命令的含义。

Tracert(跟踪路由)是路由跟踪实用程序，用于确定 IP 数据包访问目标所采取的路径。Tracert 命令用 IP 生存时间 (TTL) 字段和 ICMP 错误消息来确定从一个主机到网络上其他主机的路由。

地址解析：协议(Address Resolution Protocol，ARP)是在仅知道主机的 IP 地址时确定其物理地址的一种协议。因 IPv4 和以太网的广泛应用，其主要作用是通过已知的 IP 地址，获取对应物理地址的一种协议。但其也能在 ATM(异步传输模式)和光纤分布式数据接口(Fiber Distributed Data Interface，FDDIIP)网络中使用。从 IP 地址到物理地址的映射有两种方式：表格方式和非表格方式。ARP 具体说来就是将网络层(IP 层，也就是相当于 OSI 的第三层)地址解析：为数据链路层(MAC 层，也就是相当于 OSI 的第二层)的 MAC 地址。

IPConfig 实用程序和它的等价图形用户界面——Windows 95/98 中的 WinIPCfg 可用于显示当前的 TCP/IP 配置的设置值。这些信息一般用来检验人工配置的 TCP/IP 设置是否正确。但是，如果计算机和所在的局域网使用了动态主机配置协议(Dynamic Host Configuration Protocol，DHCP——Windows NT 下的一种把较少的 IP 地址分配给较多主机使用的协议，类似于拨号上网的动态 IP 分配)，这个程序所显示的信息也许更加实用。

netstat 命令的功能是显示网络连接、路由表和网络接口信息，可以让用户得知有哪些网络连接正在运作。使用时如果不带参数，netstat 显示活动的 TCP 连接。

只有运行 netstat 不能获取本地网关地址，选 D。

试题 2 (2012 年下半年试题 58、59)

如果 DNS 服务器更新了某域名的 IP 地址，造成客户端域名解析故障，在客户端可以用两种方法解决此问题，一种是 Windows 命令下执行(58)命令；另一种是将系统服务中的(59)服务停止，就可以不在本地存储 DNS 查询信息。

(58) A. ipconfig/all　　B. ipconfig/renew
　　C. ipconfig/flushdns　　D. ipconfig/release

(59) A. DHCP Client　　B. DNS Client
　　C. Plug and Play　　D. Remote Procedure Call(RPC)

答案：(58)C　(59)B

解析：ipconfig 命令的含义如下所示。

ipconfig /all：显示本机 TCP/IP 配置的详细信息。

ipconfig /release：DHCP 客户端手工释放 IP 地址。

ipconfig /renew：DHCP 客户端手工向服务器刷新请求。

ipconfig /flushdns：清除本地 DNS 缓存内容。

ipconfig /displaydns：显示本地 DNS 内容。

ipconfig /registerdns：DNS 客户端手工向服务器进行注册。

ipconfig /showclassid：显示网络适配器的 DHCP 类别信息。

ipconfig /setclassid：设置网络适配器的 DHCP 类别。

ipconfig /renew “Local Area Connection”：更新“本地连接”适配器的由 DHCP 分配 IP 地址的配置。

ipconfig /showclassid Local*：显示名称以 Local 开头的所有适配器的 DHCP 类别 ID。

ipconfig /setclassid “Local Area Connection” TEST：将“本地连接”适配器的 DHCP 类别 ID 设置为 TEST。

DNS Client 客户机域名解析服务为此计算机解析和缓冲域名系统 (DNS) 名称。如果此服务被停止，计算机将不能解析 DNS 名称并定位 Active Directory 域控制器。如果此服务被禁用，任何明确依赖它的服务将不能启动。

试题 3 (2012 年上半年试题 53、54)

在 IIS6.0 中，为保证网站的安全性，发布目录中 html 文件的权限应该设置为 (53) ，可执行程序的权限应该设置为 (54) 。

(53) A. 禁用 B. 读取 C. 执行 D. 写入

(54) A. 禁用 B. 读取和写入 C. 读取和执行 D. 写入和执行

答案：(53)B (54)C

解析：本题考查 Windows IIS 服务器方面的知识。html 文件用于供用户下载，所以权限应该设置为可读；可执行程序应该可以读取和执行，但不应该具有写入的权限。

试题 4 (2011 年下半年试题 49)

关于 DHCP 协议，下列说法中错误的是 (49) 。

(49) A. DHCP 服务器默认租约期是 8 天
B. DHCP 协议的作用是为客户机动态地分配 IP 地址
C. 客户机发送 dhcpdiscovery 报文请求 IP 地址
D. 客户机和服务器必须在同一网段

答案：(49)D

解析：动态主机分配协议(DHCP)是一个简化主机 IP 地址分配管理的 TCP/IP 标准协议。用户可以利用 DHCP 服务器管理动态的 IP 地址分配及其他相关的环境配置工作(如 DNS、WINS、Gateway 的设置)。DHCP 可避免因手动设置 IP 地址等参数可能产生的错误，同时也可避免把一个 IP 地址分配给多台工作站所造成的地址冲突。DHCP 通过“租约”来有效地、动态地分配客户端 IP 地址。

DHCP 除了能够动态地设定 IP 地址之外，还能将一些 IP 地址保留下来给一些特殊用途



的机器使用，它还可以按照硬件位置来固定地分配 IP 地址。同时，DHCP 还可以帮客户端指定 router、netmask、DNS Server、WINS Server 等项目。DHCP 客户机和服务器不需要在同一网段。

试题 5 (2011 年上半年试题 69)

DHCP 客户端在首次启动时会向网络发出一个 Dhcpdiscover 包来请求 IP 地址，其目的 IP 地址为 (69) 。

(69) A. 192.168.0.1　　B. 0.0.0.0　　C. 255.255.255.0　　D. 255.255.255.255

答案：(69)D

解析：发现 Server：DHCPDISCOVER。

DHCP 客户端发起 DHCPDISCOVER(发现信息)广播消息，向所有 DHCP 服务器获取 IP 地址租约。此时由于 DHCP 客户端没有 IP 地址，因此在数据包中，使用 0.0.0.0 作为源 IP 地址，使用广播地址 255.255.255.255 作为目的地址。

5.3.2　案例分析试题

试题 1 (2010 年上半年试题二)

阅读以下说明，回答问题 1 至问题 4，将解答填入答题纸对应的解答栏内。

【说明】

某公司欲采用 Windows Server 2003 操作系统构建一个企业网站，要求用户输入 HTTPS://www.abc.com/product/index.html 或 HTTPS://211.102.38.18/product/index.html 均可访问该网站。index.html 文件存放在服务器 D:\software 目录中。在完成 IIS 6.0 的安装后，网站的属性窗口“主目录”选项卡和“目录安全性”选项卡分别如图 5.64 和图 5.65 所示。

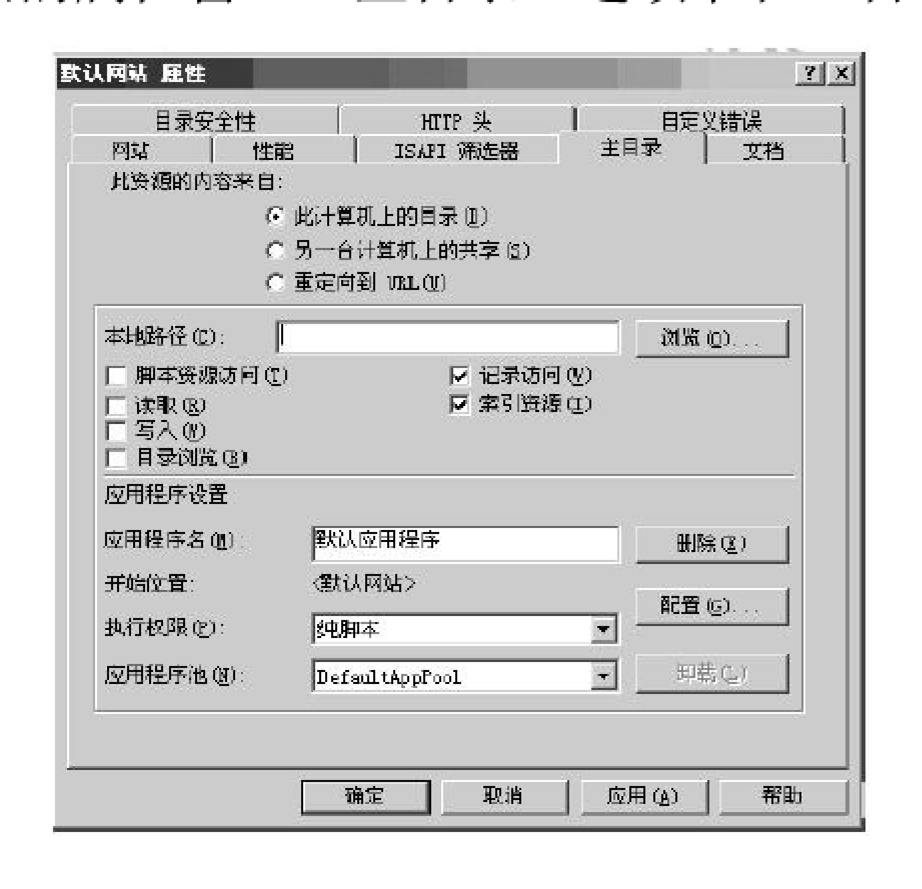


图 5.64　“主目录”选项卡



图 5.65　“目录安全性”选项卡

【问题 1】(4 分)

在图 5.64 中，“本地路径”中内容为 (1) 。应至少选中 (2) 来保障客户端对网站的访问。

(2)备选答案：

A. 脚本资源访问　　B. 读取　　C. 写入　　D. 目录浏览



【问题 2】(3 分)

配置 Web 网站时，需要在图 5.65 中单击“服务器证书”按钮，来获取服务器证书。客户端通过数字证书来__(3)__。CA 颁发给 Web 网站的数字证书中不包括__(4)__。

(3)备选答案：

A. 验证网站的真伪　　B. 判断用户的权限　　C. 加密发往服务器的数据

(4)备选答案：

A. 证书的有效期　　B. CA 的签名　　C. 网站的公钥　　D. 网站的私钥

【问题 3】(2 分)

配置 Web 网站时，在如图 5.65 所示的窗口中单击“安全通信”选项组中的“编辑”按钮，弹出如图 5.66 所示的窗口。要求客户端只能使用 HTTPS 服务访问此 Web 站点，在图 5.66 中应选中__(5)__。



图 5.66　“安全通信”对话框

【问题 4】(6 分)

Web 网站建成后，需要在 DNS 服务器中添加其 DNS 记录。为如图 5.67 所示的“新建主机”对话框填写缺失的内容。

“位置”：__(6)__

“名称”：__(7)__

“IP 地址”：__(8)__

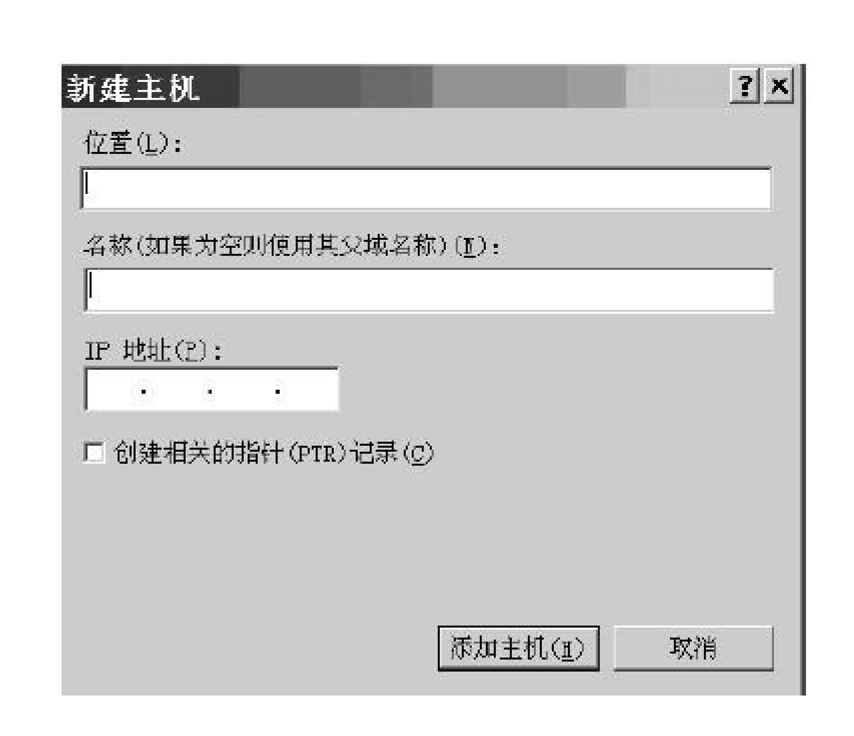


图 5.67　“新建主机”对话框



参考答案：

【问题 1】(1)　D:\software　　(2)　B

【问题 2】(3)　A　　(4)　D

【问题 3】(5)　“要求安全通道(SSL)”

【问题 4】(6)　abc.com　　(7)　zww　　(8)　211.102.38.18

要点解析：

【问题 1】“主目录”选项卡用于指定网站 Web 内容的来源。“本地路径”中的内容应存放为 index.html 文件的目录，即 D:\software。为了保证客户端对网站的访问，至少要选中“读取”复选框。“读取”权限允许用户读取站点内容和相关属性。

【问题 2】数字证书是由某个可信的证书发放机构 CA 建立的。数字证书的内容包括版本号、序列号、签名算法、发行者、有效期、主体名、公钥、发行者 ID、主体 ID、扩展域、认证结构的签名。私钥为 Web 网站所有，不公开，网站用私钥进行解密和签名。客户端通过数字证书可验证网站的真伪。

【问题 3】SSL 位于 HTTP 层和 TCP 层之间，建立用户与服务器之间的加密通信，确保所传递信息的安全性。使用 SSL 安全机制时，首先客户端与服务器建立连接，服务器把它的数字证书与公共密钥一并发送给客户端，客户端随机生成会话密钥，用从服务器得到的公共密钥对会话密钥进行加密，并把会话密钥在网络上传递给服务器，而会话密钥只有在服务器端用私人密钥才能解密，这样，客户端和服务器端就建立了一个唯一的安全通道。建立了 SSL 安全机制后，只有 SSL 允许的客户端才能与 SSL 允许的 Web 站点进行通信，并且在使用 URL 资源定位器时，输入 https://，而不是 http://。

【问题 4】“位置”处应填入网站的域名 abc.com，“名称”处应填入主机名 www，IP 地址处应填入 Web 服务器的 IP 地址 211.102.38.18。

试题 2 （2009 年下半年试题二）

【说明】

某公司要在 Windows 2003 Server 上搭建内部 FTP 服务器，服务器分配有一个静态的公网 IP 地址 228.121.12.38。FTP 服务器的创建可分为安装、配置、测试 3 个过程。其中如图 5.68 和图 5.69 所示分别为配置过程中 FTP 站点创建和 FTP 站点属性的配置对话框。

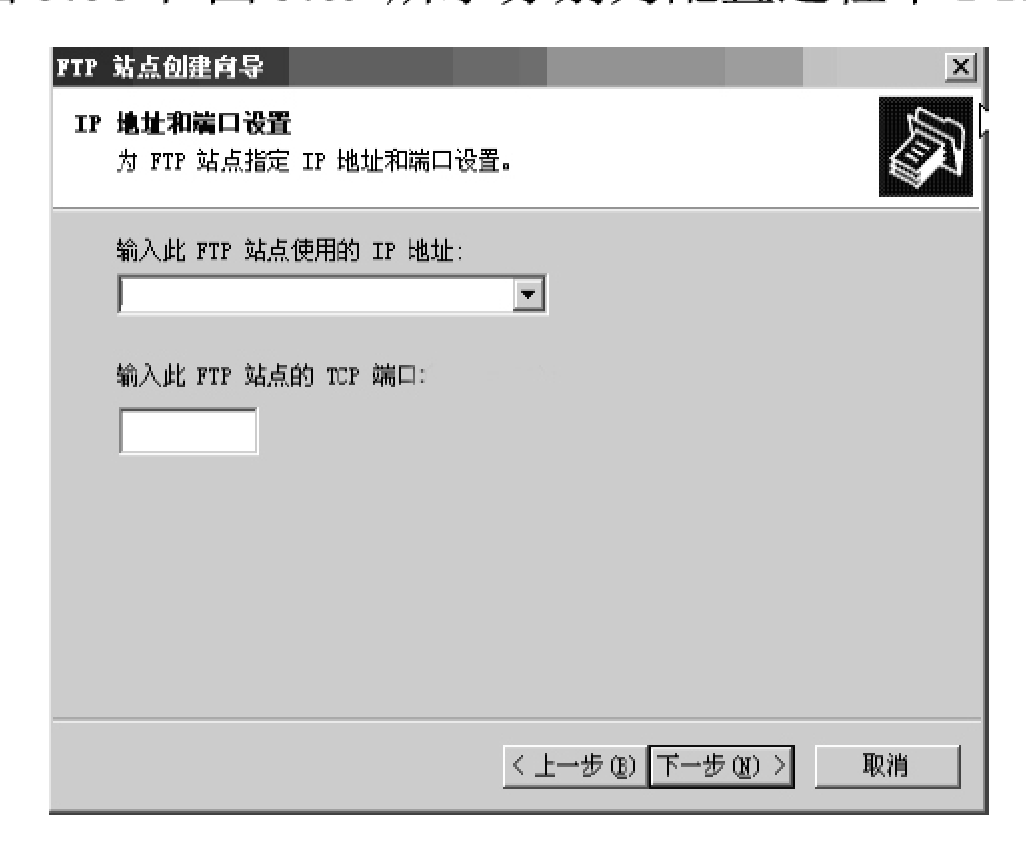


图 5.68　“IP 地址和端口设置”界面

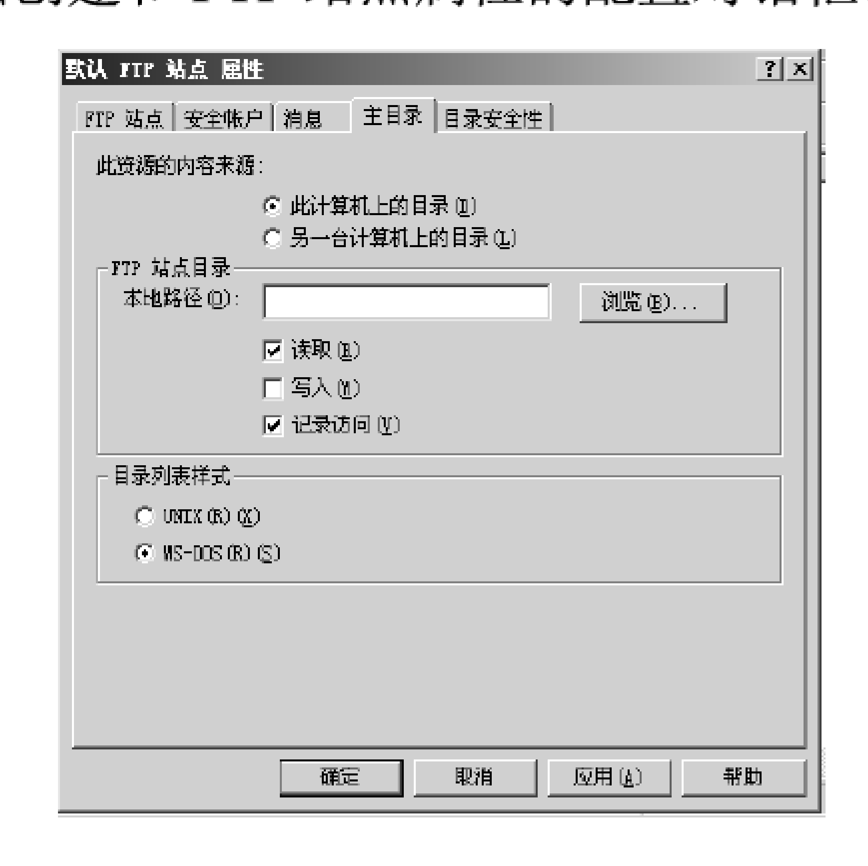


图 5.69　“主目录”选项卡

【问题 1】(2 分)

在 Windows Server 2003 中安装 FTP 服务，需在“应用程序服务器”选项的__(1)__组件复选框中选择“文件传输协议(FTP)服务”进行安装。

A. ASP.NET　　B. Internet 信息服务(IIS)

C. 应用程序服务器控制台　　D. 启用网络服务

【问题 2】(4 分)

在图 5.68 中，在“输入此 FTP 站点使用的 IP 地址”文本框中应填入__(2)__，默认情况下“输入此 FTP 站点的 TCP 端口”文本框中应填入__(3)__。

【问题 3】(2 分)

在图 5.69 中，如果 FTP 资源存储在 F 盘，新建 FTP 站点的默认主目录为__(4)__。

A. F:\inetpub\ftproot　　B. F:\ftp

C. F:\ftp\root　　D. F:\inetpub\wwwroot

【问题 4】(4 分)

FTP 服务器配置完成后，可以在网络上另一台 PC 中测试 FTP 是否配置成功。测试过程为：在该计算机上命令行模式下输入命令__(5)__(填空)，在出现 USER 提示时输入 FTP 服务器上计算机管理员名称和密码就可以登录了。如果该 FTP 上开启了匿名访问功能，在用户名处输入__(6)__，密码处填写一个 E-mail 地址也可以登录。

A. anonymous　　B. user　　C. administrator

【问题 5】(3 分)

依据图 5.69 的配置，该 FTP 服务器配置完成后，用户可以上传文件吗？为什么？

参考答案：

【问题 1】(1) B

【问题 2】(2) 228.121.12.38　　(3) 21

【问题 3】(4) A

【问题 4】(5) open 228.121.12.38　　(6) A

【问题 5】不可以。因为未选中“写入”复选框，该 FTP 站点相应目录不允许上传文件。

要点解析：

在 Windows Server 2003 系统中配置 FTP 服务器的步骤如下。

① 执行“开始”→“管理工具”→“Internet 信息服务(IIS)管理器”命令，打开“Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口。在左侧窗格中展开“FTP 站点”目录，右击“默认 FTP 站点”选项，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令。

② 打开“默认 FTP 站点 属性”对话框，在“FTP 站点”选项卡中可以设置关于 FTP 站点的参数。其中，在“FTP 站点标识”区域中可以更改 FTP 站点名称、监听 IP 地址以及 TCP 端口号，单击“IP 地址”文本框右侧的下三角按钮，并选中该站点要绑定的 IP 地址。

③ 切换到“安全账户”选项卡，此选项卡用于设置 FTP 服务器允许的登录方式。默认情况下允许匿名登录，如果取消选中“允许匿名连接”复选框，则用户在登录 FTP 站点时需要输入合法的用户名和密码。

④ 切换到“消息”选项卡，在“标题”文本框中输入能够反映 FTP 站点属性的文字，

该标题会在用户登录之前显示。

⑤　切换到“主目录”选项卡。主目录是 FTP 站点的根目录，当用户连接到 FTP 站点时只能访问主目录及其子目录的内容，而主目录以外的内容是不能被用户访问的。主目录既可以是本地计算机磁盘上的目录，也可以是网络中的共享目录。

⑥　切换到“目录安全性”选项卡，在该选项卡中主要用于授权或拒绝特定的 IP 地址连接到 FTP 站点。

⑦　返回“默认 FTP 站点属性”对话框，单击“确定”按钮使设置生效。

【问题 1】

由步骤①可知，(1)的答案为 B。

【问题 2】

由题目可知，公网的 IP 地址为 228.121.12.38，故(2)的答案为 228.121.12.38。TCP 端口，即传输控制协议端口，需要在客户端和服务器之间建立连接，这样可以提供可靠的数据传输。常见的包括 FTP 服务的 21 端口，Telnet 服务的 23 端口，SMTP 服务的 25 端口，以及 HTTP 服务的 80 端口等。故(3)的答案为 21。

【问题 3】

完成上述步骤①～步骤⑦后，FTP 服务器已配置为接受传入的 FTP 请求。将要提供的文件复制或移动到 FTP 发布文件夹以供访问。默认的文件夹是驱动器：\inetpub\ftproot，其中驱动器是安装 IIS 的驱动器。故(4)选 A。

【问题 4】

登录 FTP 可以直接在 ftp 的提示符下输入“open 主机 IP ftp 端口”，然后按 Enter 键。一般端口默认都是 21，可以不写。然后输入合法的用户名和密码。故(5)的答案为 open 228.121.12.38。

登录 FTP 服务器的方式可以分为两种：匿名登录和用户登录。如果采用匿名登录，则用户可以通过用户名 anonymous 连接到 FTP 服务器，以电子邮件地址作为密码。对于这种密码，FTP 服务器并不进行检查，只是为了显示方便才进行这样的设置。故(6)选 A。

【问题 5】

在步骤⑤时，可以根据实际需要选中或取消选中“写入”复选框，以确定用户是否能够在 FTP 站点中写入数据。由图 5.69 可知，“写入”复选框未选中，故该 FTP 站点相应目录不允许上传文件。

试题 3　(2009 年上半年试题二)

【说明】

在 Windows Server 2003 系统中，经常采用系统自带组件进行邮件服务器的配置。某邮件服务器部分信息如表 5.4 所示。

表 5.4　某邮件服务器部分信息

存放位置	D:\mailbox
IP 地址	210.120.112.38
用户 Alice 的邮箱	Alice@software.com

要求采用域用户来代替独立的用户，通过组策略赋予或限制一定的用户使用某应用系统或数据资源的权限。如图 5.70 所示为邮件服务器配置中 POP3 服务身份认证和邮件域名配置窗口；如图 5.71 所示为 POP3 服务常规属性窗口。

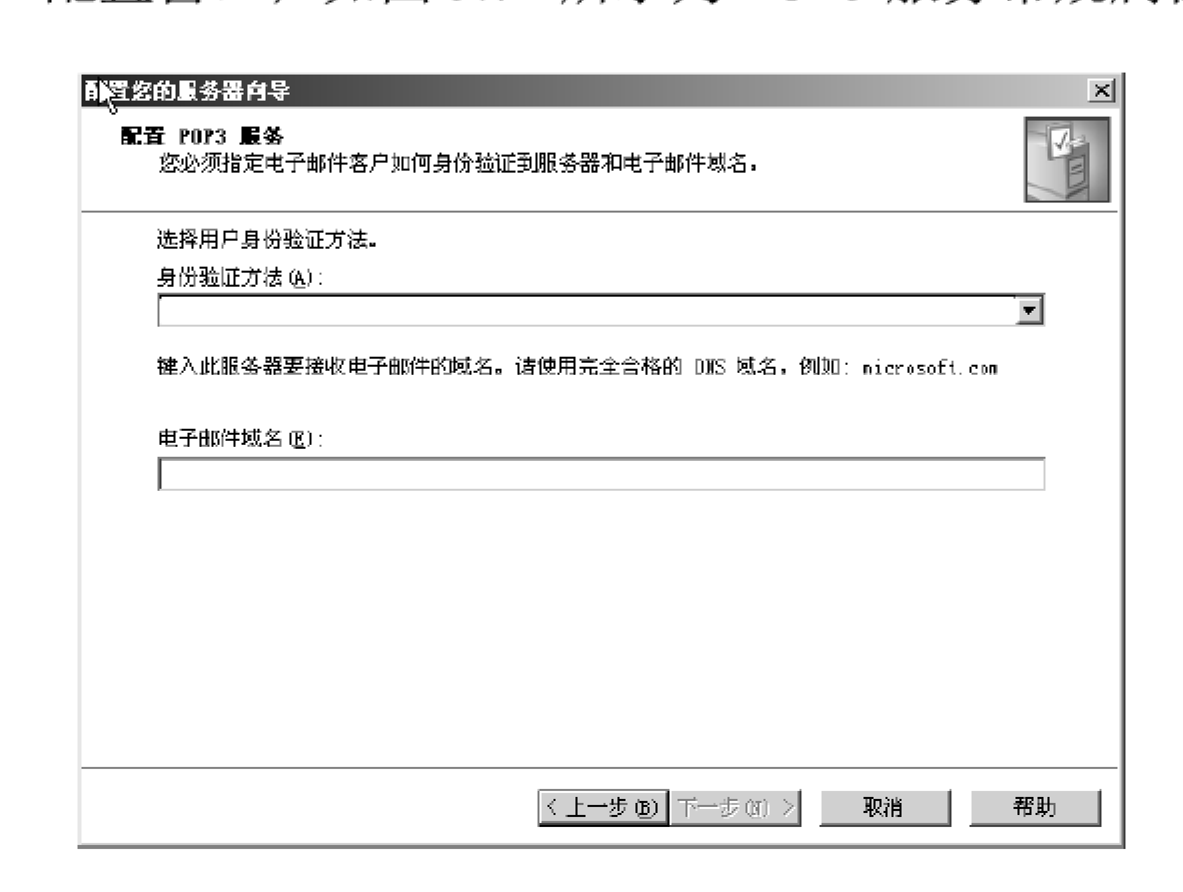


图 5.70 “配置 POP3 服务”对话框

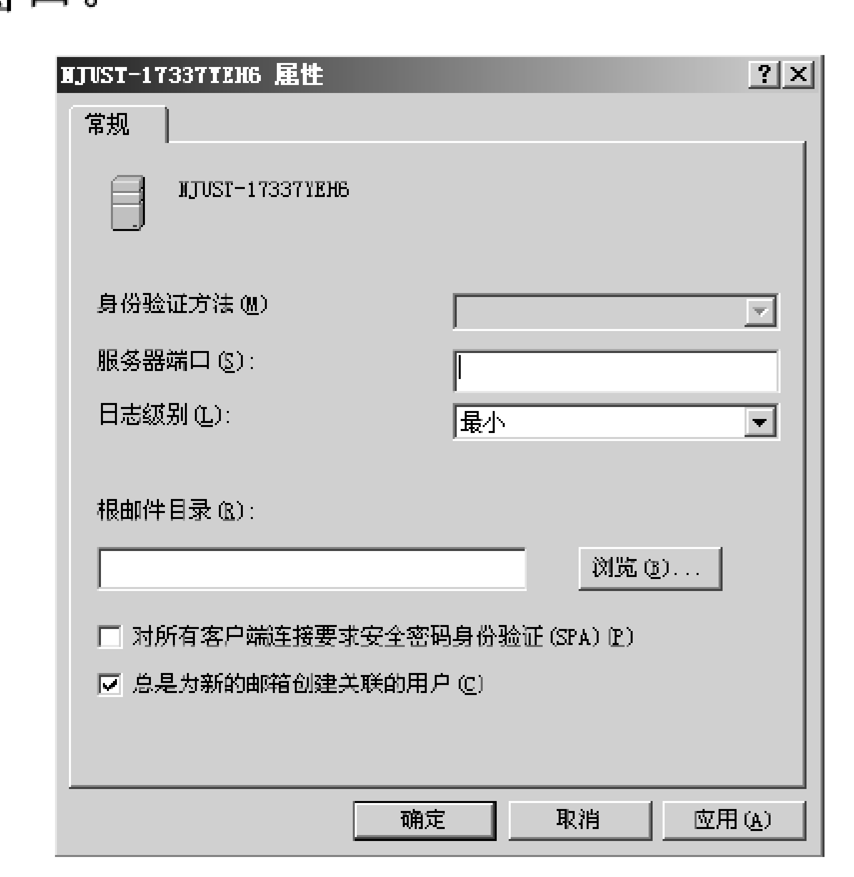


图 5.71 “常规”选项卡

客户端电子邮件服务器的配置对话框如图 5.72 所示。

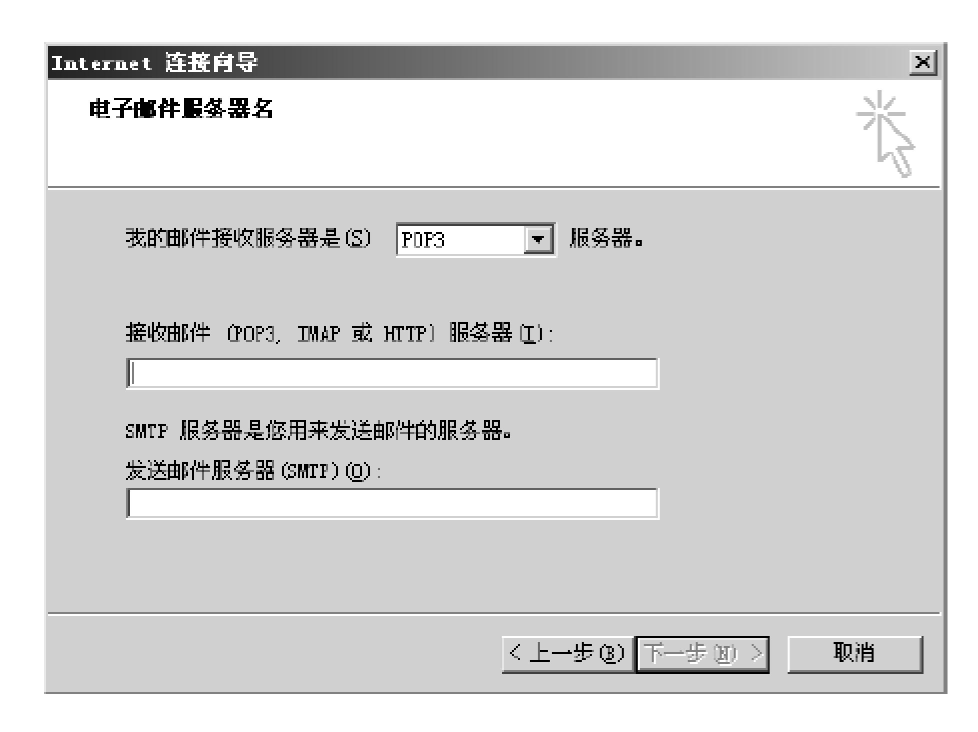


图 5.72 “电子邮件服务器名”界面

【问题 1】(3 分)

邮件服务器的配置有以下几个步骤，正确的安装顺序为__(1)__。

A. 设置邮件服务器端口、邮箱根目录、认证方式

B. 在邮件服务器中添加域、用户

C. 在邮件客户端软件中配置用户邮件

D. 利用“配置您的服务器向导”安装相关组件

【问题 2】(4 分)

在图 5.70 中的“身份验证方法”下拉列表框中应选择__(2)__。

A. Active Directory 集成的　　B. Windows 集成的

C. 加密的密码文件　　D. 用户名及密码

“电子邮件域名”文本框中应填入__(3)__。

【问题 3】(4 分)

图 5.71 中默认情况下，“服务器端口”文本框中应填入__(4)__，“根邮件目录”文本框中应填入__(5)__。

【问题 4】(4 分)

图 5.72 中“接收邮件服务器”文本框中应填入 (6) ，“发送邮件服务器”文本框中应填入 (7) 。

参考答案：

【问题 1】(1) D→A→B→C

【问题 2】(2) A　　(3) software.com

【问题 3】(4) 110　　(5) D:\mailbox

【问题 4】(6) pop3@software.com　　(7) imap@ software.com

要点解析：

【问题 1】安装邮件服务器的操作步骤如下。

① 利用“配置您的服务器向导”安装邮件服务器。执行“开始”→“管理工具”→“管理您的服务器”命令，在弹出的窗口中单击“添加或删除角色”链接，单击“下一步”按钮。打开“服务器角色”对话框，选中“邮件服务器”选项，单击“下一步”按钮。系统弹出“配置 POP3 服务”界面，选择身份验证方法，填写电子邮件域名，单击“下一步”按钮。弹出“选择总结”界面，单击“下一步”按钮。按系统提示插入光盘，系统自动进行电子邮件服务的安装。

② 设置邮件服务器端口、邮箱根目录、认证方式。在“管理您的服务器”窗口中单击“邮件服务器(POP3，SMTP)”中的“管理此邮件服务器”，系统打开“POP3 服务”控制台。右击“POP3 服务”下的计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“所有任务”→“停止”命令。然后右击“POP3 服务”下的计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，打开“属性”对话框，可以设置服务器端口、邮箱根目录等。

③ 在邮件服务器中添加域、用户。打开“POP3 服务”控制台。右击“POP3 服务”下的计算机名称，在弹出的快捷菜单中选择“新建”→“域”，打开“新建域”对话框。输入域名，单击“确定”按钮，完成域的添加。然后在“POP3 服务”控制台中右击要创建新邮箱的域，在弹出的快捷菜单中选择“新建”→“邮箱”命令，弹出“添加邮箱”对话框。输入“邮箱名”、“密码”、“确认密码”，单击“确定”按钮，即可添加邮箱。

④ 在邮件客户端软件中配置用户邮件。如在 Outlook 中创建账户，进行邮件的收发。

【问题 2】 Windows Server 2003 家族产品支持的身份验证方法有：本地 Windows 账户、Active Directory 集成的、加密的密码文件。

如果局域网中已经事先设立了一个域，并且有大量的用户账户，建议选择“Active Directory 集成的”账户，这样用户就可以使用原有的登录账号和密码来处理电子邮件了；如果邮件服务器不是活动目录域的成员，并且希望在安装了邮件服务的本地计算机上存储用户账户，那么可以使用“本地 Windows 账户”身份验证方法来进行邮件服务的用户身份验证。本地 Windows 账户身份验证将邮件服务集成到本地计算机的安全账户管理器(SAM)中。通过使用安全账户管理器，在本地计算机上拥有用户账户的用户就可使用与由 POP3 服务提供的或本地计算机进行身份验证的相同的用户名和密码。“加密的密码文件”身份验证对于还没有安装活动目录，并且又不想在本地计算机上创建用户的大规模部署来说十分理想，同时从一台本地计算机上就可以很轻松地管理可能存在的大量账户。

【问题 3】POP3 默认的 TCP 端口为 110，所以默认情况下“服务器端口”文本框中的内容是 110。由题目知，邮箱存放的位置是 D:\mailbox，也就是说“根邮件目录”是 D:\mailbox。

【问题 4】客户端软件使用 POP3 协议访问并读取邮件服务器上的信息，使用 IMAP 协议将邮件发送到发送方的邮件服务器。因此“接收邮件服务器”文本框中应填入 pop3@software.com，“发送邮件服务器”文本框中应填入 imap@ software.com。

5.4 强化训练

5.4.1 综合知识试题

试题 1

大型网络通常使用动态分配 IP 地址的配置方案，当用户第一次登录网络时广播一个 __(1)__ 请求包，DHCP 服务器以 __(2)__ 应答包提供可租用的 IP 地址，然后再经过一次握手确认，用户就获得了可用的 IP 地址。

(1) A. Dhcpdiscover　　B. Dhcpoffer
C. Dhcprequest　　D. Dhcpack

(2) A. Dhcpdiscover　　B. Dhcpoffer
C. Dhcprequest　　D. Dhcpa

试题 2

某 Web 服务器的 URL 为 http://www.test.com，在 test.com 区域中为其添加 DNS 记录时，主机名称为 __(3)__ 。

(3) A. https　　B. www　　C. https.www　　D. test

试题 3

Web 站点除了主目录以外还可以采用 __(4)__ 作为发布目录。

(4) A. 副目录　　B. 备份目录　　C. 虚拟目录　　D. 子目录

试题 4

下列 DNS 服务器中负责非本地域名查询的是 __(5)__ 。

(5) A. 缓存域名服务器　　B. 主域名服务器
C. 辅域名服务器　　D. 转发域名服务器

试题 5

下列关于 DHCP 服务器的描述中，正确的是 __(6)__ 。

(6) A. 客户端只能接受本网段内 DHCP 服务器提供的 IP 地址
B. 需要保留的 IP 地址可以包含在 DHCP 服务器的地址池中
C. DHCP 服务器不能帮助用户指定 DNS 服务器
D. DHCP 服务器可以将一个 IP 地址同时分配给两个不同的用户

试题 6

为实现跨网段的 DHCP 服务，需在路由器上设置 DHCP __(7)__ 。

(7) A. 中继代理　　B. 防火墙　　C. VPN　　D. 多作用域

试题 7

在 Windows Server 2003 操作系统中安装的 IIS 6.0 不包括__(8)__功能。

(8) A. Web 服务　　B. FTP 服务
C. 网络打印服务　　D. 简单邮件传输服务

5.4.2　案例分析试题

【说明】

某公司要在 Windows 2003 Server 上搭建内部 FTP 服务器，服务器分配有一个静态的公网 IP 地址 228.121.12.38。FTP 服务器的创建可分为安装、配置、测试 3 个过程。其中图 5.73 和图 5.74 分别为配置过程中 FTP 站点创建和 FTP 站点属性的配置对话框。

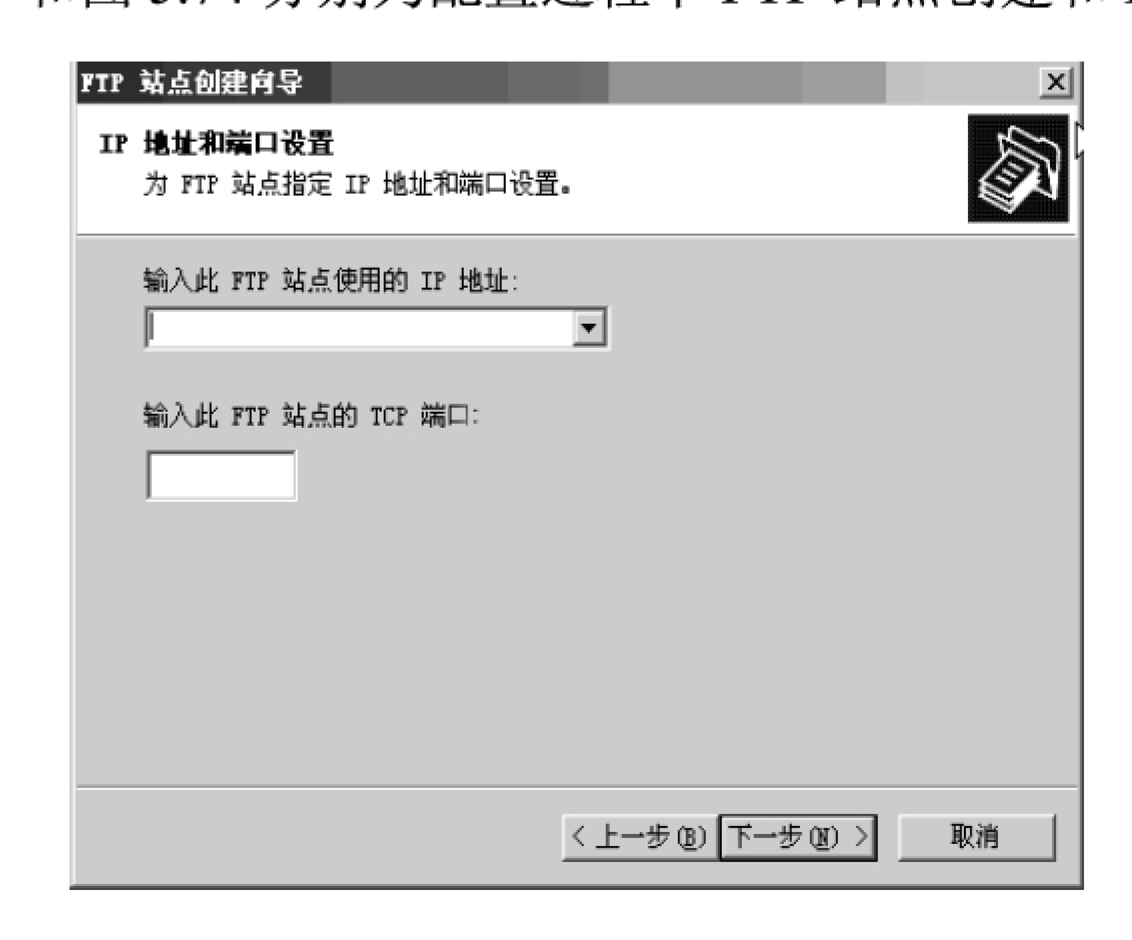


图 5.73　“IP 地址和端口设置”界面

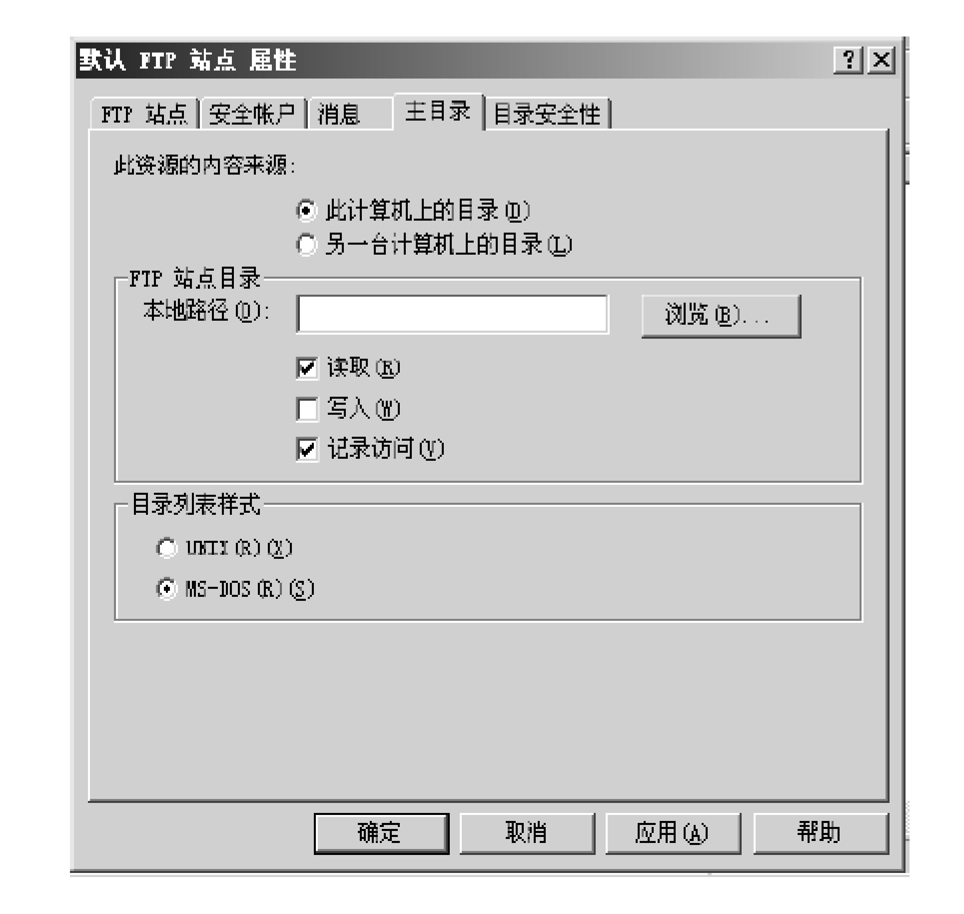


图 5.74　“主目录”选项卡

【问题 1】(2 分)

在 Windows 2003 中安装 FTP 服务，需在“应用程序服务器”选项的__(1)__组件复选框中选择“文件传输协议(FTP)服务”进行安装。

A. ASP.NET　　B. Internet 信息服务(IIS)
C. 应用程序服务器控制台　　D. 启用网络服务

【问题 2】(4 分)

在图 5.73 中，在“输入此 FTP 站点使用的 IP 地址”文本框中应填入__(2)__，默认情况下“输入此 FTP 站点的 TCP 端口”文本框中应填入__(3)__。

【问题 3】(2 分)

在图 5.74 中，如果 FTP 资源存储在 F 盘，新建 FTP 站点的默认主目录为__(4)__。

A. F:\inetpub\ftproot　　B. F:\ftp
C. F:\ftp\root　　D. F:\inetpub\wwwroot

【问题 4】(4 分)

FTP 服务器配置完成后，可以在网络上另一台 PC 中测试 FTP 是否配置成功。测试过程为：在该计算机上命令行模式下输入命令 (5) (填空)，在出现 USER 提示时输入 FTP 服务器上计算机管理员名称和密码就可以登录了。如果该 FTP 上开启了匿名访问功能，在用户名处输入 (6) ，密码处填写一个 E-mail 地址也可以登录。

A. anonymous　　B. user　　C. administrator

【问题 5】(3 分)

依据图 5.74 的配置，该 FTP 服务器配置完成后，用户可以上传文件吗？为什么？

5.4.3 综合知识试题参考答案

【试题 1】

参考答案：(1)A；(2)B。

要点解析：当用户第一次登录网络时发现本机上没有设置 IP 地址，它会向网络发出一个 Dhcpdiscover 包。当 DHCP 服务器监听到客户端发出的 Dhcpdiscover 广播后，从没有租出去的地址范围内选择最前面的空置 IP，以 Dhcpoffer 包回应客户端。客户端从接收到的 DHCP 服务器回应中，挑选一个 Dhcpoffer，并向网络发送一个 Dhcprequest 广播包，告诉所有 DHCP 服务器它接受哪一台服务器提供的 IP 地址。如果客户端发现 IP 地址已被占用，会发送一个 Dhcpdecline 包给 DHCP 服务器，拒绝接收其 Dhcpoffer，并重新发送 Dhcpdiscover 包。当 DHCP 服务器接收到客户端发送的 Dhcprequest 之后，向客户端发送 Dhcpack 包回应，以确认 IP 租约的正式生效。

【试题 2】

参考答案：(3)B。

要点解析：主机名称是一个代表该主机所能提供服务的名称。本题中 Web 服务器提供 www 服务，所以应选择 B。

【试题 3】

参考答案：(4)C。

要点解析：要从主目录以外的其他目录中进行发布，必须创建虚拟目录。虚拟目录不包含在主目录中，但在显示给客户浏览器时就像位于主目录中一样。虚拟目录有一个“别名”供 Web 浏览器访问此目录。

【试题 4】

参考答案：(5)D。

要点解析：DNS 服务器可以分为主域名服务器、辅域名服务器、缓存域名服务器和转发域名服务器。主域名服务器负责维护这个区域的所有域名信息。当主域名服务器关闭、出现故障或负载过重时，辅域名服务器作为备份服务器提供域名解析服务。缓存域名服务器没有域名数据库，它一旦从某个远程服务器取得查询回答，便放在高速缓存中，以后查询相同的信息就用它予以回答。转发域名服务器负责非本地域名查询。

【试题 5】

参考答案：(6)B。

要点解析：DHCP 服务器可以借助于中继代理接受外网段内 DHCP 服务器提供的 IP 地址，所以选项 A 是错误的。DHCP 服务器可以帮助用户指定 DNS 服务器、默认网关、IP 地址子网掩码等，所以选项 C 是错误的。DHCP 服务器不会从一个范围内同时租借相同的 IP 地址给两个用户，因此选项 D 是错误的。

【试题 6】

参考答案：(7)A。

要点解析：所谓“中继代理”，其实就是为处于不同子网中的工作站与服务器之间中转传输 BOOTP/DHCP 消息的一种特殊程序，DHCP 服务器的中继代理功能可以实现在两个子网之间同时提供 DHCP 服务。

【试题 7】

参考答案：(8)C。

要点解析：IIS 6.0 提供 WWW 服务、FTP 服务、SMTP 服务、POP3 服务等。网络文件和打印服务需要安装相应的 Windows 组件，不是 IIS 6.0 组件中的功能。

参考答案：(50)C。

要点解析：IIS 6.0 提供 WWW 服务、FTP 服务、SMTP 服务、POP3 服务等。网络文件和打印服务需要安装相应的 Windows 组件，不是 IIS 6.0 组件中的功能。

5.4.4　案例分析试题参考答案

参考答案：

【问题 1】(1) B

【问题 2】(2) 228.121.12.38　　　(3) 21

【问题 3】(4) A

【问题 4】(5) open 228.121.12.38　　(6) A

【问题 5】不可以。因为未选中“写入”复选框，该 FTP 站点相应目录不允许上传文件。

要点解析：

在 Windows Server 2003 系统中配置 FTP 服务器的步骤如下。

①　执行“开始”→“管理工具”→“Internet 信息服务(IIS)管理器”命令，打开“Internet 信息服务(IIS)管理器”窗口。在左侧窗格中展开“FTP 站点”目录，右击“默认 FTP 站点”选项，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令。

②　打开“默认 FTP 站点 属性”对话框，在“FTP 站点”选项卡中可以设置关于 FTP 站点的参数。其中，在“FTP 站点标识”区域中可以更改 FTP 站点名称、监听 IP 地址以及 TCP 端口号，单击“IP 地址”文本框右侧的下三角按钮，并选中该站点要绑定的 IP 地址。

③　切换到“安全账户”选项卡，此选项卡用于设置 FTP 服务器允许的登录方式。默认情况下允许匿名登录，如果取消选中“允许匿名连接”复选框，则用户在登录 FTP 站点时需要输入合法的用户名和密码。

④　切换到“消息”选项卡，在“标题”文本框中输入能够反映 FTP 站点属性的文字，

该标题会在用户登录之前显示。

⑤ 切换到“主目录”选项卡。主目录是 FTP 站点的根目录，当用户连接到 FTP 站点时只能访问主目录及其子目录的内容，而主目录以外的内容是不能被用户访问的。主目录既可以是本地计算机磁盘上的目录，也可以是网络中的共享目录。

⑥ 切换到“目录安全性”选项卡，在该选项卡中主要用于授权或拒绝特定的 IP 地址连接到 FTP 站点。

⑦ 返回“默认 FTP 站点属性”对话框，单击“确定”按钮使设置生效。

【问题 1】

由步骤①可知，(1)的答案为 B。

【问题 2】

由题目可知，公网的 IP 地址为 228.121.12.38，故(2)的答案为 228.121.12.38。TCP 端口，即传输控制协议端口，需要在客户端和服务器之间建立连接，这样可以提供可靠的数据传输。常见的包括 FTP 服务的 21 端口，Telnet 服务的 23 端口，SMTP 服务的 25 端口，以及 HTTP 服务的 80 端口等。故(3)的答案为 21。

【问题 3】

完成上述步骤①～步骤⑦后，FTP 服务器已配置为接受传入的 FTP 请求。将要提供的文件复制或移动到 FTP 发布文件夹以供访问。默认的文件夹是驱动器：\inetpub\ftproot，其中驱动器是安装 IIS 的驱动器。故(4)选 A。

【问题 4】

登录 FTP 可以直接在 ftp 的提示符下输入“open 主机 IP ftp 端口”，然后按 Enter 键。一般端口默认都是 21，可以不写。然后输入合法的用户名和密码。故(5)的答案为 open 228.121.12.38。

登录 FTP 服务器的方式可以分为两种类型：匿名登录和用户登录。如果采用匿名登录，则用户可以通过用户名 anonymous 连接到 FTP 服务器，以电子邮件地址作为密码。对于这种密码，FTP 服务器并不进行检查，只是为了显示方便才进行这样的设置。故(6)选 A。

【问题 5】

在步骤⑤时，可以根据实际需要选中或取消选中“写入”复选框，以确定用户是否能够在 FTP 站点中写入数据。由图 5.74 可知，“写入”复选框未选中，故该 FTP 站点相应目录不允许上传文件。

第 6 章

Web 网站建设

6.1 备考指南

6.1.1 考纲要求

根据考试大纲中相应的考核要求，在“**Web 网站建设**”知识模块中，要求考生掌握以下几个方面的内容。

- Web 网络的规划、建立、管理与维护。
- 使用 HTML 进行网页设计与制作。
- JSP、ASP 动态网页编程技术。
- ADO 的概念和使用。

6.1.2 考点统计

“**Web 网站建设**”知识模块，在历次网络工程师考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况如表 6.1 所示。

表 6.1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2013 年上半年	上午：41～45	表格、段落标记、特殊字符、javascript 脚本语言、ASP 对象	5 分
	下午：试题五	HTML 和 ASP 网页制作	15 分
2012 年下半年	上午：41～45		5 分
	下午：试题五	HTML 和 ASP 网页制作	15 分

续表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2012 年上半年	上午：47～50、64～65	HTML 标记、ASP 对象、URL、网站默认文档的存储	3 分
	下午：试题五	HTML 和 ASP 网页制作	15 分
2011 年下半年	上午：41～45、48～49	HTML 文档、超链接、表格，XML 文档语法规范，ASP 对象	5 分
	下午：试题五	HTML 和 ASP 网页制作	30 分

6.1.3　命题特点

纵观历年试卷，本章知识点是以选择题和综合分析题的形式出现在试卷中的。本章知识点在历次考试的上午试卷中，所考查的题量为 3～5 道选择题，所占分值为 3～5 分(占试卷总分值 75 分中的 4%～7%)；在下午试卷中，所考查的题量大约为 1 道综合分析题，所占分值大约为 15 分(约占试卷总分值 75 分中的 20%)。大多数试题偏重于实践应用，检验考生是否理解相关的理论知识点和实践经验，考试难度中等偏难。从知识点考查深度的角度分析，每次考试这部分试题在“识记、理解、应用”3 个层面上所占的比例大致为 1∶1∶3。

6.2　考点串讲

6.2.1　使用 HTML 制作网页

一、HTML 简介

超文本标记语言(Hyper Text Mark-up Language，HTML)是 WWW 的描述语言。它是标准通用型标记语言(Standard Generalized Markup Language，SGML)的一个应用，是一种对文档进行格式化的标注语言。HTML 文档的扩展名通常是.html、.htm，包含大量的标记，用以对网页内容进行格式化和布局，定义页面在浏览器中查看时的外观。

1. HTML 元素

HTML 是标准的 ASCII 文档。从结构上讲，HTML 由元素组成，绝大多数元素是“容器”，即它有起始标记和结束标记，起始标记和结束标记之间的部分是元素体。格式如下所示。

```
<标记名称>元素体</标记名称>
```

每一个元素都有名称和可选择的属性，元素的名称和属性都在起始标记内表明。

2. HTML 文档的组成

HTML 文档的基本结构如下所示。

```
<html>
<head>
```





```
<title> </title>
…
</head>
<body>
…
</body>
</html>
```

HTML 文档以<html>标记开始，以</html>标记结束，由文档头和文档体两部分构成。文档头由元素<head></head>标记，文档体由元素<body></body>标记。

文档头部分可以包含以下元素。

- 窗口标题：HTML 文档的简单描述，对应标记为<title></title>。
- 脚本语言：浏览器解释执行的语句，对应标记为<script></script>。
- 样式定义：样式表主要用于格式化网页中的元素，对应标记为<style></style>。
- 元数据：主要提供超文本文档内容和主题的信息，对应标记为<meta>。

文档体包含可以在浏览器中显示的内容，包含以下元素。

- 文本：通常以格式化的内容放在文档体中。
- 图像：主要用于丰富网页的内容。
- 链接：通常放在文档体中，允许在网站中导航到其他网站。
- 多媒体和特定的编程事件：通过放置在 HTML 文档中的代码来管理 Shockwave、SWF、Java Applet 或在线视频等。

二、HTML 常用元素

1. 基本元素

1) 窗口标题

title 是 HTML 文档的标题，是对文档内容的概括。title 元素是文档头中唯一一个必须出现的元素。格式为：

```
<title>窗口标题描述</title>
```

2) 页面标题

页面标题有 6 种，分别为 h1、h2、h3、h4、h5 和 h6，用于表示页面中的各种标题，标题号越小，字体越大。格式为：

```
<hn>页面标题描述</hn> (n=1,2,…,6)
```

标题还具有对齐属性 align，其属性值有 left(标题居左)、center(标题居中)和 right(标题居右)。例如<h2 align="center">居中的二级页面标题</h2>。

3) 字体

HTML 的字体包括字体大小、字体风格、字体颜色和闪烁等。

(1) 字体大小。HTML 有 7 种字号，1 号最小，7 号最大，默认字号为 3。

设置默认字号的格式为：

```
<basefont size=字号>
```

设置文本字号的格式为：

```
<font size=字号>
```

(2) 字体风格。字体风格主要包括以黑体、斜体<i>和下划线<u>为代表的物理风格以及特别强调<strong>、源代码<code>和示例<samp>等为代表的逻辑风格。例如这是黑体字。

(3) 字体颜色。格式为：

```
<font color=#>
```

“#”可以是 6 位的十六进制数，也可以是 black、navy 和 purple 等英文颜色名称。例如6 号的粉红色楷体文字。

(4) 闪烁。使文本闪烁，闪烁频率为 1 秒 1 次。

格式为：

```
<blink>闪烁文本</blink>
```

4) 横线

横线一般用于分隔文本，其 HTML 标记为<hr>，可以指定水平线的对齐、颜色、阴影和高度等相关属性。例如<hr align="center" color=blue noshade size="1">。

表示设定水平线的格式为居中对齐、蓝色、无阴影、高度为 1。

5) 分行和禁止分行

表示在此处分行。<nobr>…</nobr>表示通知浏览器：其中的内容在一行内显示，若一行显示不了，超出部分则被裁减掉。

6) 分段

HTML 分段完全依赖于分段元素<p>，格式为：

```
<p>段落文本</p>
```

<p>也可以设定对齐、风格等。例如<p align="left" style="color:#FF0000 ">。

表示该段落格式为左对齐，字体颜色为红色。

7) 转义字符

HTML 使用的字符集是 ISO &859 Latin-1 字符集，该字符集中有许多在标准键盘上无法输入的字符。对于这些字符只能使用转义字符。常见的需要转义的字符有“<”、“>”、“&”和引号等。

“<”的转义序列为&lt 或 &#60，“>”的转义序列为&gt 或 &#62，引号的转义序列为&quot 或&#34。例如<img src="pictures/nanjing.jpg" alt="南京"新街口"">。

注意： 转义序列各字符间不能有空格，转义字符必须以“;”结束，单独的“&”不被认为是转义的开始。

8) 背景和文本颜色

窗口背景和文本可以使用以下标记指定：

```
<body background="image-URL"></body>
<body bgcolor="#" text="#" link="#" alink="#" vlink="#"></body>
```

background 表示背景图片；image-URL 代表背景图片的 URL 地址；bgcolor 指背景颜



色，其中“#”后面是指定的十六进制的红、绿、蓝分量；text 表示文本颜色；link 表示链接颜色；alink 表示活动链接颜色；vlink 表示已访问过的链接颜色。例如：

```
<body background="images/bg.gif" bgcolor="#FFFFFF" text="#000000"
   link="#FF0000" alink="#0000FF" vlink="#FF00FF"></body>
```

表示页面背景图片是 images 文件夹下的 bg.gif 文件，页面背景颜色为白色，文本颜色为黑色，链接颜色为红色，活动链接为蓝色，已访问过的链接为粉红色。

9)　图像

图像(Image)主要用于网页美工。其使用的基本格式为：

```
<img src="image-URL" width="#" height="#">
```

其中，image-URL 是图像文件的 URL，width 和 height 表示图像文件的宽度和高度。

另外可选的图像属性还包括 alt、align 以及 vspace 和 hspace 等，其中 alt 是指图像的替代文字，align 指图像的对齐属性，vspace 和 hspace 表示文本与图像的纵向和横向间距。例如：

```
<img src="pictures/nanjing.jpg" width="200" height="100" align="middle"
alt="新街口" vspace="50" hspace="50">
```

10)　列表

列表(List)主要用于列举条目，常用的列表有 3 种格式，即无序列表、有序列表和自定义列表。

(1)　无序列表：以
开始，每一列表条目用
引导，编号用黑点表示，最后是。例如：

```
<ul>
<li>Sunday</li>
<li>Monday</li>
<li>Tuesday</li>
</ul>
```

(2)　有序列表：以
开始，每一列表条目用
引导，编号用数字表示，最后是。例如：

```
<ol>
<li>Sunday </li>
<li>Monday </li>
<li>Tuesday </li>
</ol>
```

(3)　自定义列表：以<dl>开始，每一列表条目用<dt>引导，编号用<dd>标记的内容表示，最后是</dl>。例如：

```
<dl>
<dt>Sunday </dt>
<dd>Rain,stay at home</dd>
<dt>Monday </dt>
<dd>Sunny,Climb with friends</dd>
</dl>
```

3 种列表分别显示为：

无序列表	有序列表	自定义列表
● Sunday ● Monday ● Tuesday	1. Sunday 2. Monday 3. Tuesday	Sunday Rain,stay at home Monday Sunny,Climb with friends

2. 超文本链接

1) 统一资源定位器

用于指定访问文档的方法。一个 URL 的标准构成为：

```
Protocol://machine.name[:port]/directory/filename
```

其中，Protocol 是指访问该资源所采用的协议，它可以是 http、ftp 或 news(网络新闻资源)等；machine.name 是指存放资源的主机 IP 或域名；port 是指用于存放资源的主机的相关服务的端口号；directory 和 filename 是该资源的路径和文件名。例如：

```
http://www.163.com
```

2) 指向一个目标

在 HTML 文档中用链接指向一个目标。其基本格式为：

```
<a href="URL">字符串</a>
```

字符串一般显示为带下画线的蓝色，当用鼠标单击这个字符串时，浏览器就会将 URL 处的资源显示在屏幕上。

3) 标记一个目标

如果 HTML 文档很长，一般需要在同一文档的不同部分之间建立链接。标识一个链接目标的方法为：

```
<a href="name">text</a>
```

其中，name 将放置该标记的地方标记为 name，name 是一个全文唯一的标记串，text 部分可有可无。

做好标记后，可以用下列方法来指向它。

```
<a href="URL#name">text2</a>
```

URL 是放置标记的 HTML 文档的 URL，name 是标记名。单击 text2 则跳转到标记为 name 的那个部分。

4) 图像链接

图像也可以建立超级链接。其格式为：

```
<a href="URL"><img src="URL"></a>
```

例如：

```
<a href="http://www.baidu. com"><img src="baidulogo. gif" ></a>
```





5)　图像地图

图像地图可以把图像分成多个区域，每一区域指向不同的目标。图像地图可以分为服务器端和客户端地图。服务器端图像地图的使用格式为：

```
<a href="/cgi-bin/imagemap/mymap.map">
<img src="mymap.gif" ismap></a>
```

其中，mymap.map 是存放在服务器端/cgi-bin/imagemap 目录下的图像地图的分区信息文件。

客户端图像地图的使用格式为：

```
<img src="image-URL" usemap="#">
```

其中，image-URL 为用做图像地图的图像，usemap 指客户端地图的标记名。

客户端图像地图的分区信息用<map name="mapname">说明。图像地图的各个区域用<area shape="形状" coords="坐标" href="URL">说明。形状可以是矩形、圆形或多边形。

3. *表格*

表格(Table)通常用于组织和排列网页信息。一个表格由<table>开始，以</table>结束，表格的内容由<th>、<tr>和<td>定义。<th>是列标题标记，<tr>是行标记，<td>是列标记。表 6.2 列出了 table 标签中的一些属性及其描述。

表 6.2　table 标签中的一些属性及其描述

属　性	描　述
align	规定表格相对周围元素的对齐方式
bgcolor	规定表格的背景颜色
border	规定表格边框的宽度
cellpadding	规定单元格边沿与其内容之间的空白
cellspacing	规定单元格之间的空白
width	规定表格的宽度
height	规定表格的高度

例如：

```
<table width="200" border="1" bgcolor="#CCCCCC">
  <tr>
    <th>姓名</th>
    <th>性别</th>
    <th>职业</th>
  </tr>
  <tr>
    <td>俞灏</td>
    <td>男</td>
    <td>模特</td>
  </tr>
  <tr>
    <td>孙小红</td>
```

```
    <td>女</td>
    <td>教师</td>
  </tr>
</table>
```

4. 框架

框架(Frame)的作用是将浏览器的窗口分成多个区域，每个区域可以单独显示一个HTML 文档，各个区域的文档可以有关联地显示相关内容。

框架的基本结构如下：

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=gb2312">
<title>… </title>
</head>
<frameset>
  <frame src="URL" name="leftFrame">
  <frame src="URL" name="mainFrame">
  ⋮
</frameset>
<noframes>
<body>
</body>
</noframes>
</html>
```

框架中可以放置相应的 HTML 页面，主要通过以下标记来完成。

(1) <frameset >标记：框架集标记，基本参数包括 frameborder、border 和 framespacing 等，主要用于定义整个框架集的行列及边界参数。

(2) <frame >标记：单独框架标记，基本参数包括 src 和 name 等，主要是指定填充该框架的 HTML 文档属性。

(3) <noframe>标记：当浏览器不支持框架时，就显示该标记中的内容。

5. 表单

表单(Form)是网页中一种重要的信息收集和交流工具，它在 Web 数据库技术中起到关键性的作用。

1) 表单标记

标记<FORM>提供表单的功能，由开始和结束标记<FORM>和</FORM>组成，表单中可以设置文本框、按钮或下拉菜单等表单域元素。在开始标记中带有两个重要属性：action 和 method，分别指定了表单的动作和方法。

2) 文本框

文本框可以分为单行文本框和多行文本框。单行文本框的 HTML 基本标记是<input type="text" name="textfield">；多行文本框的 HTML 基本标记是<textarea name="textfield"></textarea>。

3) 按钮

按钮可以分为单选按钮、多选按钮以及提交和重置按钮。单选按钮的 HTML 基本标记



是<input type="radio" name="radiobutton" value="radiobutton">；多选按钮的 HTML 基本标记是<input type="checkbox" name="checkbox" value="checkbox">；提交和重置按钮的 HTML 基本标记分别是<input type="submit" name="Submit" value="提交">和<input type="reset" name="Submit" value="重置">。

4)　下拉菜单

下拉菜单通过标记<select>实现，其 HTML 基本标记是<select name="select" size="1"></select>。

表 6.3 列出了表单常用的控件、常用属性及属性值。

表 6.3　表单常用的控件、常用属性及属性值

控 件 名	主要属性	属 性 值	控 件 名	主要属性	属 性 值
文本框	name	任意	下拉列表选项	type	option
	type	text		vlaue	任意
	value	任意(表单实际的值)		selected	selected(该选项默认被选中)
	size	数字(长度)	密码	name	任意
	maxlength	数字(最大长度)		type	password
文本域	name	任意		value	任意
	type	textarea	提交按钮	name	任意
	cols	数字(文本域列数)		type	sumbit
	rows	数字(文本域行数)		value	任意
单选按钮	name	任意	下拉列表选项	name	任意
	type	radio		type	reset
	value	任意(表单实际的值)		value	任意
	checked	checked(表示单选按钮默认选中)	文件框	name	任意
复选框	name	任意		type	file
	type	checkbook	图像	name	任意
	value	任意(表单实际的值)		type	image
	checked	checked(表示复选框默认选中)		src	URL(图片路径)
下拉列表框	name	任意			
	type	select			
	size	数字(下拉列表框高度)			

如图 6.1 所示是一个表单，其所对应的 HTML 文本如下：

```
<html>
<head>
<title>表单设计</title>
</head>
<body>
   <form action="mailto:editor@163.com"  method="post">
   姓名：<input type="text" name="xm" size=12> <br>
   密码：<input type="password" name="secrit" size=16> <br>
```

```
    性别：<input type="radio" name="sex" value="女" checked>女
    <input type="radio" name="sex" value="男">男<br>
    个人爱好：<input type="checkbox" name="favorite" value="音乐">音乐
    <input type="checkbox" name="favorite" value="体育">体育
    <input type="checkbox" name="favorite" value="文学">文学<br>
    <input type="submit" value="提交">
    <input type="reset" value="重置">
    </form>
</body>
</html>
```

姓名：张三
密码：•••••••
性别：◉女 ○男
个人爱好：☑音乐 ☐体育 ☑文学
提交 重置

图 6.1 表单

6.2.2 网页制作工具

网页制作工具主要是指所见即所得的 HTML 标签处理工具，常用的网页制作工具有 Flash、Fireworks、Dreamweaver 和 Adobe Photoshop 等。

一、Flash 简介

Flash 是 Macromedia 公司出品的一款网页交互式动画制作工具软件，用它制作的 Flash 矢量动画图像清晰、文件体积小，可以边下载边播放，是网络流媒体的最佳选择之一。

Flash 具有如下特点。

- 可进行矢量图形处理，同时还允许输入或者模拟由其他程序生成的矢量图形和点阵图。
- 采用流播放技术，使得动画可以边播放边下载。
- 文件占用的存储空间小。
- 具有强大的动画编辑功能。另外，通过与主流的 Web 网页设计工具 Dreamweaver 的默契配合，可以将 Flash 影片嵌入到网页的任一位置。
- 可使音乐、动画和声效融合一体。Flash 支持网络上主流的多种视频和音频格式。

二、Fireworks 简介

Fireworks 是 Macromedia 公司出品的一款全功能的 Web 设计工具软件。利用 Fireworks，不仅可以生成静态图像，还可以直接生成包含 HTML 和 JavaScript 代码的动态图像以及其他交互式动感效果图像。

Fireworks 具有如下特点。

- 采用图像映像技术，显示效果好。图像映像是 Web 中经常使用的一种技术，它可以将一幅完整的图像在逻辑上分割为不同的区域(热区)，通过编码为每个热区指定不同的链接，跳转到不同的 URL 地址。

- 采用切片技术，获得较高的下载速度。利用切片技术可以将一幅大图像真正分割为多个较小的图片，以获得较高的下载速度。
- 构建按钮和轮替图像。在 Fireworks 中，可以快速构建多种风格的按钮，按钮编辑器可以快速高效地构建 JavaScript 轮替图像按钮，还可以构建包含多个按钮的导航条。
- 利用 Fireworks 的样式特性，可以为图像快速应用一些设置好的艺术效果，并且可以在保持原先图像元素本身的情况下任意改换。
- 在处理图像时，可保持图像元素本身的独立性和可编辑性。同时利用 Fireworks 中的工具可以方便快捷地构建动画 GIF 图像。
- 支持符号、示例和插帧等特性。
- 利用 Fireworks，可以以“图像+文字”的方式构建完整的 Web 页面，然后再将它导出为真正的“HTML+图像”的形式。
- 具有功能强大的图像优化特性。在 Fireworks 的工作环境中，可以对每个切片进行优化，以不同的图像文件格式进行存储。

三、Dreamweaver 简介

Dreamweaver 是 Macromedia 公司推出的一款所见即所得的主页编辑工具软件，是针对专业网页开发者的可视化网页设计工具。在 Dreamweaver 中，几乎所有的网页对象均可在属性面板上进行修改。翻转图片、导航按钮、E-mail、日期、Flash 动画、Shockwave 动画和 JavaApplet 等对象也可以通过对象面板插入到网页中。Dreamweaver 支持进行网站及应用内容的创建——可以是手写代码方式，也可以是所见即所得的页面编辑方式，或是两种模式并用，并且可以是在自己选定服务器端的技术支持之下，从而可以快速开发基于网络的 Web 应用程序。

Dreamweaver 具有如下特点。

- 提供可视化网页开发，同时不会降低 HTML 的源码控制，可以方便地实现代码和设计视图的切换。
- 支持跨浏览器的 Dynamic HTML、阶层式样式窗体、绝对坐标定位和 JavaScript 的动画。
- 提供行为和时间轴两种控件来进行动画处理和产生交互式响应。
- 与 Macromedia 其他软件的完美协作。Dreamweaver 中可以直接插入从 Fireworks 中导出的 HTML 代码，Dreamweaver 中的图像也可以直接使用 Fireworks 进行编辑和优化。

四、Photoshop 简介

Photoshop 是 Adobe 公司推出的一款功能十分强大、使用范围广泛的平面图像处理软件。Photoshop 具有广泛的兼容性，采用开放式结构，能够外挂其他处理软件和图像输入/输出设备。利用它可以任意设计、处理和润饰各种图像，是美术设计、摄影和印刷专业人员理想的数字图像处理工具软件。

Photoshop 具有如下特点。

- 支持多种图像格式。Photoshop 支持的图像格式包括 PSD、EPS、DCS、TIF、JPEG、BMP、PCX、FLM、PDF、PICT、GIF、PNG、IFE、FPX、RAW 和 SCT 等 20 多种，利用 Photoshop 可以进行图像格式的转换。
- 支持多种色彩模式。Photoshop 支持的色彩模式包括位图模式、灰度模式、RGB 模式、CMYK 模式、Lab 模式、索引颜色模式、双色调模式和多通道模式等，并且可以实现各种模式之间的转换。
- 提供了强大的图像选取功能。利用矩形、椭圆面罩和套索工具，可以选取不同大小、形状的选取范围。
- 可以对图像进行各种编辑，如复制、粘贴、剪切和清除等，还可以对图像进行任意的旋转和变形等。
- 可以对图像进行色调和色彩的调整，使色相、饱和度、亮度、对比度的调整变得简单。
- 提供绘画功能。使用喷枪、笔刷、铅笔、直线可以绘制各种图形，通过自行设定的笔刷形状、大小和压力，创建不同的笔刷效果。还可以使用渐变工具、加深和减淡工具、海绵工具以及模糊、锐化和涂抹等工具对图像进行编辑。
- 使用 Photoshop，可以建立和编辑普通图层、背景层、文本层和调节层等多种图层。可以对图层进行任意的复制、移动、删除、翻转、合并和合成等。
- Photoshop 共提供了将近 100 种滤镜，可以利用这些滤镜实现各种特殊效果，如风、浮雕和水波效果等。

6.2.3 脚本语言

脚本是指嵌入到 Web 页中的程序代码。按照执行方式和位置的不同，脚本分为客户端脚本和服务器端脚本。客户端脚本在客户端计算机上被 Web 浏览器执行，如 VBScript 和 JavaScript；服务器端脚本在服务器端计算机上被 Web 服务器执行，如 ASP、PHP 和 JSP。

脚本语言是一种解释型语言，客户端脚本的解释器位于 Web 浏览器中，服务器脚本的解释器则位于 Web 服务器中。静态网页只能包含客户端脚本，动态网页则可以包含客户端脚本和服务器端脚本。

目前主要有两种标准的脚本语言：VBScript 和 JavaScript。

一、VBScript

VBScript 是程序开发语言 Visual Basic 家族的成员，它将灵活的脚本应用于更广泛的领域，包括 Microsoft Internet Explorer 中的客户端脚本和 Microsoft Internet Information Server 中的服务器端脚本。不过 Netscape 公司的 Navigator 浏览器不支持客户端的 VBScript 脚本，因此最好不要在客户端使用 VBScript 语言，在服务器端则不必考虑浏览器的支持问题。

VBScript 是一种脚本语言，也是 ASP 的默认语言，可以在 HTML 文件中直接嵌入 VBScript 脚本，从而扩展 HTML，使它不仅是一种页面格式语言。带有 VBScript 脚本的网页可以对用户的操作做出反应。

VBScript 最基本的功能是可以在 HTML 页面上操作、控制和处理对象，提供程序流程

的控制。VBScript 能够为客户端和服务器端的操作提供支持。使用 VBScript 可以改变 HTML 只能静态地显示页面内容，无法接收用户输入的问题。更重要的是 VBScript 能够在服务器端运行。

二、JavaScript

JavaScript 是一种解释型的、基于对象的脚本语言。JavaScript 最初起源于 LiveScript 语言，当互联网开始流行时，越来越多的网站开始使用 HTML 表单与用户交互，然而表单交互却成了制约网络发展的重大瓶颈。于是 Netscape 公司推出了 LiveScript 语言，最后 Netscape 公司与 Sun 公司将 LiveScript 命名为 JavaScript。

在 HTML 基础上，使用 JavaScript 可以开发交互式 Web 网页。JavaScript 的出现使得网页和用户之间实现了一种实时性的、动态的、交互性的关系，使网页包含更多活跃的元素和更加精彩的内容。运行用 JavaScript 编写的程序需要能支持 JavaScript 语言的浏览器。Netscape 公司 Navigator 3.0 以上版本的浏览器都能支持 JavaScript 程序，Microsoft 公司 Internet Explorer 3.0 以上版本的浏览器基本上支持 JavaScript。JavaScript 短小精悍，又是在客户端上执行的，这大大提高了网页的浏览速度和交互能力。 同时它又是专门为制作 Web 网页而量身定做的一种简单的编程语言。

下面是一个 JavaScript 小程序。

```
<html>
    <head>
         <title>JavaScript 程序</title>
    </head>
    <body>
         <script language="Javascript">
                alert("Hello World!");
         </script>
    </body>
</html>
```

可以看出，Javascript 程序在 HTML 文档中运行。HTML 文档中的 JavaScript 程序语句包含在<script></script>标记之间。<script>标记的作用是告知 Web 浏览器标记之间的命令需要由 JavaScript 引擎解释，其中的 language 属性告诉浏览器所使用的是哪一种脚本语言。程序中所使用的 alert 函数是 JavaScript 定义窗口对象的方法，用于将括号中的文字输出到窗口中去。

在 HTML 文档中添加 JavaScript 时，<script></script>标记的位置并不固定，可以包含在<head></head>或<body></body>中的任何地方。一个 HTML 文档中可以包含多个 Javascript 代码段，每一个代码段都需要使用<script></script>标记。

6.2.4　动态网页的制作

动态网页技术主要依赖于服务器端编辑，包括 CGI 版本、Server-API 程序(NSAPI 和 ISAPI)、JavaServerlets 以及服务器脚本语言。服务器脚本环境有许多，其中最流行的几种包括 ASP(Active Server Pages)、JSP(Java Server Pages)、GoldFusion、PHP 等，它们的区别仅



在语法上。

一、ASP

1. ASP 简介

ASP 是 Active Server Pages(动态服务器页面)的缩写，ASP 可以混合使用 HTML、脚本语言以及组件来创建服务器端功能强大的 Internet 应用程序。

ASP 使用 Microsoft 公司的 ActiveX 技术，它采用封装程序调用对象的技术，从而简化了编程并且加强程序间的协作。ASP 运行在服务器端，不必担心浏览器是否支持 ASP 所使用的编程语言。ASP 返回的是标准 HTML 页面，可以在常用的浏览器中显示。浏览者查看页面源文件时，看到的是 ASP 生成的 HTML 代码，而不是 ASP 程序代码。

ASP 程序以扩展名.asp 的纯文本形式保存在 Web 服务器上，可以用任何文本编辑器打开它。ASP 程序中可以包含纯文本、HTML 以及脚本命令。只需将.asp 程序放在 Web 服务器的具有可执行权限的虚拟目录之下，即可通过 WWW 的方式访问 ASP 程序。

ASP 的脚本语言可以是 VBScript、JavaScript、JScript、Perl 等。当安装 ASP 时，系统会提供两种语言 VBScript 和 JavaScript，而 VBScript 则是系统默认的脚本语言。当执行 ASP 程序时，脚本程序将一整套命令发送给脚本解释器，由脚本解释器进行翻译并将其转换成服务器所能执行的命令。

ASP 使用定界符<%　%>插入脚本语言。例如：

```
<%
  Response.Write"<p>日期："&Date&"<\p>"
%>
```

2. ASP 内嵌对象

ASP 提供了可以在脚本中使用的各种内嵌对象。这些内嵌对象主要用于收集浏览器请求信息、响应浏览器和存储用户的各种信息，从而简化编程工作。ASP 结构提供的内建对象主要有：Request、Response、Application、Session 和 Server。内建对象的特殊性在于，它们在 ASP 页内生成且在脚本中使用它们前无须创建。

1)　Request 对象

Request 对象在 HTTP 请求期间，检索客户端浏览器传递给服务器的值。其使用的语法为

```
Request[.collection|property|method](variable)
```

Request 对象提供了 5 个集合：Client Certificate、Cookies、Form、QuerySting、ServerVariable，可以用这些集合访问客户端对 Web 服务器请求的各类信息。这些集合的成员均只能读。

Total Bytes 是 Request 对象唯一的属性，它提供关于用户请求的字节数量的信息，很少用于 ASP 页，用户通常关注指定值而不是整个请求字符串。

Binary Read(count)是 Request 对象的唯一方法。当数据作为 POST 请求的一部分发往服务器时，用该方法从客户请求中获得 count 字节的数据，返回一个 Variant 数组。

2)　Response 对象

Response 对象用来访问服务器端所创建的并发回客户端的响应信息。其使用的语法为



```
Response.collection|property|method
```

Response 对象只有一个集合 Cookie，该集合设置希望放置在客户端系统上的 Cookie 的值，它直接等同于 Request.Cookie。

Response 对象也提供一系列的属性，可以读取和修改，使响应能够适应请求。这些由服务器设置，用户不需要设置它们。需要注意的是，当设置某些属性时，使用的语法可能与通常所使用的有一定差异。这些属性包括以下内容。

- Buffer=True|False。
- CacheControl "setting"。
- Charest="value"。
- Content Type ="MIME-type"。
- Expires minutes。
- Expires Absolute#date[time]#。
- Is Client Connected。
- PICS　("PIGS-Label-stringy")。
- Status="Code message"。

Response 对象提供了一系列方法，如表 6.4 所示，允许直接处理为返给客户端而创建的页面内容。

表 6.4　Response 对象的方法及说明

方　法	说　明
AddHeader("name","content")	通过使用 name 和 count 值，创建一个定制的 HTTP 报头，并增加到相应之中
AppendToLog("string")	当使用 W3C Extended Log File Format 文件格式时，对于用户请求的 Web 服务器的日志文件增加一条
BinaryWrite(SafeArray)	在当前的 HTTP 输出流中写入 Variant 类型的 Safe Array，而不经过任何字符转换
Clear()	当 Response.Buffer 为 True 时，从 IIS 响应缓冲中删除现有的缓冲页面内容
End()	让 ASP 结束处理页面的脚本，并返回当前已创建的内容，然后放弃页面的任何进一步处理
Flush()	发送 IIS 缓冲中所有当前缓冲页给客户端
Redirect("URL")	通过在响应中发送一个"302 Object Moved" HTTP 报头，指示浏览器根据字符串 URL 下载相应地址的页面
Write("string")	在当前的 HTTP 响应信息流和 IIS 缓冲区写入指定的字符，使之成为返回页的一部分

3)　Application 对象

可以使用 Application 对象在给定的应用程序的所有用户之间共享信息。Application 对象提供了两个集合：Contents 和 StaticObjects，可以用它们来访问存储于全局应用程序空间中的变量和对象。

Application 对象的方法允许删除全局应用程序空间中的值，控制在该空间内对变量的

并发访问。APPlication 提供的方法有以下几种。

- Contents.Remove("variable_name")：从 Application.Contents 集合中删除名为 variable_name 的变量。
- Contents.RemoveAll()：从 Application.Contents 集合中删除所有变量。
- Lock()：锁定 Application 对象，使得只有当前的 ASP 页面对内容能够进行访问。
- Unlock()：解除对在 Application 对象上的 ASP 网页的锁定。

基于 ASP 的应用程序与所有的.asp 文件一样在一个虚拟目录及其子目录中定义。因为多个用户可以共享 Application 对象，所以必须有 Lock 和 Unlock 方法以确保多个用户无法同时更改某一属性。其使用语法为

```
Application.method
```

Application 对象提供了在它启动和结束时触发的两个事件，如表 6.5 所示。

表 6.5　Application 对象的事件及说明

事　件	说　明
OnStart	当 ASP 启动时触发，在用户请求的网页执行之前以及任何用户创建 Session 对象之前。用于初始化变量、创建对象或运行其他代码
OnEnd	当 ASP 应用程序结束时触发。在最后一个用户会话已经结束并且该会话的 OnEnd 事件中的所有代码已经执行之后发生。其结束时，应用程序中存在的所有变量被取消

4)　Session 对象

可以使用 Session 对象存储特定用户会话所需的信息。这样，当用户在应用程序的 Web 页之间跳转时，存储在 Session 对象中的变量将不会丢失，而是在整个用户会话中一直存在下去。当用户请求来自应用程序的 Web 页时，如果该用户还没有会话，则 Web 服务器将自动创建一个 Session 对象。当会话过期或被放弃后，服务器将终止该会话。

Session 对象提供了两个集合：Contents 和 StaticObjects，可以用来访问存储于用户的局部会话空间中的变量和对象。

Session 对象最常见的一个用法就是存储用户的首选项。例如，如果用户指明不喜欢查看图形，就可以将该信息存储在 Session 对象中。其使用语法为

```
Session.collection|property|method
```

Session 对象提供了 4 个属性，这些属性及说明如表 6.6 所示。

表 6.6　Session 对象的属性及说明

属　性	说　明
CodePage	定义用于在浏览器中显示页内容的代码页(Code Page)
LCID	定义发送给浏览器的页面地区标识(LCID)。LCID 是唯一的标识地区的一个国际标准缩写
Session ID	返回这个会话的会话标识符，创建会话时，该标识符由服务器产生
Timeout	为这个会话定义以分钟为单位的超时周期。如果用户在超时周期内没有进行刷新或请求一个网页，该会话结束。默认值是 10 min



5)　Server 对象

Server 对象提供对服务器上的方法和属性的访问。其中，大多数方法和属性是作为实用程序的功能服务的。

ScriptTimeout 是 Server 对象的唯一一个属性，用于访问一个正在执行的 ASP 网页的脚本超时值，达到该值后将自动停止页面的执行，并从内存中删除包含可能进入死循环的错误的页面或者是那些长时间等待其他资源的网页。这会防止服务器因存在错误的页面而过载。

Server 对象提供了 7 种方法，用于格式化数据、管理网页执行和创建其他对象，如表 6.7 所示。其使用语法为：

```
Server.method
```

表 6.7　Server 对象的方法及说明

方　法	说　明
CreateObject("identifier")	创建由 identifier 标识的对象的一个实例，返回可在代码中使用的一个引用
Execute("URL")	停止当前页面的执行，把控制转到在 URL 中指定的网页
GetLastError	返回 ASP ASPError 对象的一个引用
HTMLEncode("string")	返回一个字符串，该字符串是输入值 string 的副本，但是去掉了所有非法的 HTML 字符
MapPath("URL")	返回在 URL 中指定的文件或资源的完整物理路径和文件名
Transfer("URL")	停止当前页面的执行，把控制转到在 URL 中指定的网页。与 Execute 不同，当新页面执行完成时，不回到原来的页面，而是结束执行过程
URLEncode("string")	返回一个字符串，该串是输入值 string 的复制，但是在 URL 中无效的所有字符都转换为等价的 URL 条目

二、JSP

JSP(Java Server Pages)是由 Sun Microsystems 公司倡导，许多公司共同参与建立的一种动态网页技术标准。在传统的网页 HTML 文件(*.htm、*.html)中加入 Java 程序片段(Scriptlet)和 JSP 标签，就构成了 JSP 网页(*.jsp)。Web 服务器在遇到访问 JSP 网页的请求时，首先执行其中的程序片段，然后将执行结果以 HTML 格式返回给客户。程序片段可以操作数据库、重新定向网页以及发送 E-mail 等，这就是建立动态网站所需要的功能。所有程序操作都在服务器端执行，网络上传送给客户端的仅仅是得到的结果，对客户端浏览器的要求最低，可以实现无 Plugin、无 ActiveX、无 Java Applet，甚至无 Frame。

与 ASP 和 PHP 相比，JSP 具有下列优点。

1)　内容的生成和显示分离

使用 JSP 技术，Web 页面开发人员可以使用 HTML 或者 XML 标签来设计和格式化最终页面。还可以使用 JSP 标签或者小脚本来生成页面上的动态内容。

2)　强调可重用的组件

绝大多数 JSP 页面依赖于可重用的、跨平台的组件(JavaBean 或 EJB)来执行应用程序所要求的更为复杂的处理。

3)　采用标识简化应用开发

通过开发定制化标识库，JSP 技术是可以扩展的。第三方开发人员和其他人员可以为常用功能创建自己的标识库。

4)　健壮性与安全性

由于 JSP 页面的内置脚本语言是基于 Java 编程语言的，而且所有的 JSP 页面都被译成 Java Servlet，所以 JSP 页面就具有 Java 技术的所有优点，包括健壮的存储管理和安全性。

5)　良好的移植性

作为 Java 的一部分，JSP 拥有 Java 编程语言“一次编写，各处运行”的特点。

6)　企业级的扩展性和性能

在与 Java 2 平台、J2EE 和 EJB 技术整合时，JSP 页面将提供企业级的扩展性和性能。

三、PHP

PHP(Professional Hypertext Preprocessor)是一种服务器端 HTML 嵌入式脚本描述语言，目前正式发布的最高版本为 4.04。服务器端脚本技术又分为嵌入式与非嵌入式两种，PHP 是嵌入式的，类似的如 ASP。它是一种功能非常强大的、面向 Internet/Intranet 的编程语言，可以开发动态交互的 Web 应用程序，可在多种系统平台和多种 Web 服务器中使用，是真正的跨平台、跨服务器的开发语言。

PHP 语言的主要特征如下。

- 免费，轻巧快速，真正跨平台。
- PHP 是一种遵守 GNU 条约的软件。根据此条约，所有用户都可以免费使用 PHP 并可以得到它的源代码，还可以在源代码上进行修改和完善，开发成适合自己使用的新的版本。
- 易学易用。因为 PHP 3.0 以上的版本是用 C 语言实现的，而且它自身的语法风格与 C 语言极其相似，有许多语句、函数 PHP 与 C 语言是完全相同的。
- 具有十分强大的数据库操作功能，可直接连接多种数据库，并完全支持 ODBC。这一特点是其他脚本语言所不能比拟的。
- 可以嵌入到 HTML 中。当使用者使用经典程序设计语言(如 C 语言或 Pascal 编程)时，所有的代码必须编译成一个可执行的文件，然后该可执行文件在运行时，为远程的 Web 浏览器产生可显示的 HTML 标记。

四、ADO 数据库编程

Microsoft 公司的 ADO(ActiveX Data Objects)是一个用于存取数据源的 COM 组件。它是编程语言和统一数据访问方式 OLE DB 的一个中间层，允许开发人员编写访问数据的代码、到数据库的连接，而不用关心数据库的实现。

1. 基本的 ADO 编程模型

ADO 具有很强的灵活性，只需要执行部分模块就能做一些有用的工作。进行 ADO 连接的主要模块包括连接、命令、参数、记录集、字段、错误、属性、集合和事件。

1)　连接

通过“连接”可从应用程序访问数据源，连接是交换数据所必需的环境。“事务”用



于界定在连接过程中发生的一系列数据访问操作的开始和结束。ADO 可明确事务中的操作造成的对数据源的更改或者成功发生，或者根本没有发生。如果取消事务或它的一个操作失败，则最终的结果将仿佛是事务中的操作均未发生，数据源将会保持事务开始以前的状态。对象模型无法清楚地体现出事务的概念，而是用一组 Connection 对象方法来表示。ADO 访问来自 OLE DB 提供者的数据和服务。Connection 对象用于指定专门的提供者和任意参数。

2)　命令

通过已建立的连接发出的“命令”可以以某种方式来操作数据源。一般情况下，命令可以在数据源中添加、删除或更新数据，或者在表中以行的格式检索数据。对象模型用 Command 对象来体现命令概念。Command 对象使 ADO 能够优化对命令的执行。

3)　参数

通常，命令需要的变量部分即“参数”可以在命令发布之前进行更改。参数对执行其行为类似函数的命令非常有用，这样就可知道命令是做什么的，而不必知道它如何工作。对象模型用 Paramete 对象来体现参数概念。

4)　记录集

如果命令是在表中按信息行返回数据的查询，则这些行将会存储在本地。对象模型将该存储体现为 Recordset 对象。但是，不存在仅代表单独一个 Recordset 行的对象。

记录集是在行中检查和修改数据最主要的方法。Recordset 对象用于以下几方面。

- 指定可以检查的行。
- 移动行。
- 指定移动行的顺序。
- 添加、更改或删除行。
- 通过更改行更新数据源。
- 管理 Recordset 的总体状态。

5)　字段

一个记录集行包含一个或多个“字段”。对象模型以 Field 对象体现字段。要修改数据源中的数据，可在记录集行中修改 Field 对象的值，记录集的更改最终被传送给数据源。作为选项，Connection 对象的事务管理方法能够可靠地保证更改要么全部成功，要么全部失败。

6)　错误

错误随时可在应用程序中发生，通常是由于无法建立连接、执行命令或对某些状态的对象进行操作。对象模型以 Error 对象体现错误。

7)　属性

每个 ADO 对象都有一组唯一的“属性”来描述或控制对象的行为。属性有两种类型：内置和动态。内置属性是 ADO 对象的一部分并且随时可用。动态属性则由特别的数据提供者添加到 ADO 对象的属性集合中，仅在提供者被使用时才能存在。对象模型以 Property 对象体现属性。

8)　集合

ADO 提供“集合”，这是一种可方便地包含其他特殊类型对象的对象类型。使用集合

方法可按名称或序号对集合中的对象进行检索。ADO 提供以下 4 种类型的集合。

- Connection 对象具有 Errors 集合，包含为响应与数据源有关的单一错误而创建的所有 Error 对象。
- Command 对象具有 Parameters 集合，包含应用于 Command 对象的所有 Parameter 对象。
- Recordset 对象具有 Fields 集合，包含所有定义 Recordset 对象列的 Field 对象。
- Connection、Command、Recordset 和 Field 对象都具有 Properties 集合。它包含所有属于各个包含对象的 Property 对象。

9) 事件

“事件”是对将要发生或已经发生的某些操作的通知。一般情况下，可用事件高效地编写包含几个异步任务的应用程序。对象模型无法显式体现事件，只能在调用事件处理程序例程时表现出来。

2. ASP 通过 ADO 实现对数据库的访问

ADO 的目标是访问、编辑和更新数据源，而编程模型体现了为完成该目标所必需的系列动作的顺序。ADO 是 ASP 的重要组件。下面通过实例来介绍使用 ADO 实现 ASP 对数据库的访问方法。

1) 建立与数据库的连接

Connection 对象是数据源的一个开放链接，在使用对象之前必须创建它。

创建 Connection 对象需要调用 Server 对象的 CreateObject 方法如下：

```
set conn =Server.CreateObject("ADODB.Connection")
```

Connection 对象的 Open 方法用来初始化一个连接。可以直接连接的信息传给 Open 方法，具体如下所示：

```
<%
   set conn=Server.CreateObject("ADODB.Connection")
   conn.Open "DSN=dbl;UID=sa;PWD=pwd"
%>
```

这里，UID 指定建立连接时所使用的用户名，PWD 指定建立连接时所使用的密码。

Open 的参数是可选的。也可以通过 ConnectionString 属性为 Connection 对象指定某个要绑定的数据源，然后使用无参的 Open 方法。

```
<%
   set conn=Server.CreateObject("ADODB.Connection")
   conn.ConnectionString="DSN=dbl;UID=sa;PWD=pwd"
   conn.open
%>
```

提示：采用上述方法建立与数据库的连接之前要首先建立 ODBC 数据源，每个 ODBC 数据源都被指定一个名字，即 DSN(Data Source Name)，DSN 是应用程序与数据库之间的桥梁，在应用程序中只需要向 ODBC 管理器指明具体的 DSN，ODBC 管理器就会使用所设置的驱动程序与该 DSN 所代表的数据库通信。这里建立的数据源名称为 db1。



如果没有建立 ODBC 数据源，可采用如下方法：

```
<%
   Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
   strodbc="Driver={Microsoft Access Driver (*.mdb)};DBQ="&Server.MapPath
("\") &"\student.mdb;UID=;PWD=; "
   conn.Open strodbc
%>
```

2)　使用 Execute 方法执行 SQL 命令

Connection 对象不仅能在最高层控制与数据源之间进行交换，还能执行 SQL 语句及其存储过程。利用 Connection 对象的 Execute 方法的基本语句为：

```
Set myRecordSet=conn.Execute(CommandText, RecordsAffected, Options)
```

其中，myRecordSet 对象是用来存放返回数据的游标名字。CommandText 包含要执行的 SQL 语句、表名、存储过程或特定的文本；RecordsAffected 是执行指定的操作所影响的记录数目；Options 参数指定了 CommandText 的性质，如表 6.8 所示，它可以告诉数据源将被执行的是一个字符串 SQL 还是一个存储过程或者是一个表名。

表 6.8　Options 参数

参　数	取　值	说　明
AdCmdText	1	表明被执行的字符串包含一个命令文本
AdCmdTable	2	表明被执行的字符串包含一个表的名字
AdCmdStored Proc	4	表明被执行的字符串包含一个存储过程名
AdCmdUn known	8	表明 CommandText 参数中的命令类型未知(默认值)

例如：

```
Set recordSet = conn.Execute("Select * from table1",RecordsAffected,
adcmdtext)
```

3)　创建、打开 ADO 记录集(RecordSet)

Connection 对象可以用来处理数据，但是其最终目标往往是创建一个 RecordSet。RecordSet 允许用户对数据提供者进行访问，具体是由 RecordSet 对象创建一个数据游标，从数据提供者得到一个数据集。ADO 的 RecordSet 是一个像电子表格一样的表，列是用 Fields 集合表示的。Fields 集合是由 Field 对象表示的一个个数据单元组成。

首先，创建一个 RecordSet 对象实例，方法为：

```
Set myRecordSet=Server.CreateObject("ADODB.RecordSet")
```

然后，打开 RecordSet 对象，传递 SQL 语句和其他参数。

```
RecordSet.Open
[source],[ActiveConnection],[CursorType],[LockType],[Options]
```

其中，source 参数可以是 SQL 命令、数据库的表名或者 Command 对象名；ActiveConnection 为创建的数据库链接；CursorType 定义了所使用的游标类型；LockType 参数不仅影响 RecordSet 对象的并发事件的控制处理方式，还决定了是否可以更新数据，以及 RecordSet 的更新是否可以批量进行；Options 参数用于告诉数据提供者如何处理

RecordSet Source 中的信息。例如：

```
sql="select * from authors where age=30"
myRecordSet.Open sql,conn,1,1
```

4) 从记录集中提取需要的数据

在记录集被打开后，可以从记录集中提取数据。在 RecordSet 中可以进行移动、刷新、修改数据等操作。

移动数据的方法如下。

- MoveFirst：把 RecordSet 中的记录指针移动到第一个。
- MoveLast：把 RecordSet 中的记录指针移动到最后一个。
- MoveNext：把指针向后移动一个。可通过 RecordSet.Eof 方法判断指针是否移动到了最后，如果没有，可以使用该方法，否则不可以。
- MovePrevious：把指针向前移动一个。可通过 RecordSet.Bof 方法判断指针是否移动到了最前面，如果没有，可以使用该方法，否则不可以。
- Move：在记录集中向前或向后移动给定的个数。
- GetRows：从数据源中取数据，并放在一个数组中。

修改数据的方法如下。

- AddNew：向数据库中增加新记录。
- Delete：删除当前记录或所有记录，由参数指定。
- Update：将对 RecordSet 对象中的当前记录的任何修改保存在数据源中。

5) 关闭数据集

Close 方法用于关闭 RecordSet 对象。但在调用 set RecordSet=nothing 之前，RecordSet 对象仍然存在，还可以重新打开。如果要将对象完全删除，则需要按照下面的方法进行操作。

```
RecordSet.close
set myRecordSet = nothing
```

6) 关闭连接

关闭 Connection 对象以便释放所有关联的系统资源。关闭对象并非将它从内存中删除，要将对象从内存中完全删除，可将对象变量设置为 nothing。

```
conn.close
set conn = nothing
```

6.2.5 XML 简介

可扩展标记语言(eXtensible Markup Language，XML)实际上是 Web 上表示结构化信息的一种标准文本格式，同 HTML 一样，都来自 SGML(标准通用标记语言)。

1. XML 的特征

XML 具有如下特征。

- XML 是元标记语言。HTML 定义了一套固定的标签，有其特定的含义。XML 则允许用户自己定义所需的标签。

- XML 描述的是结构和语义。XML 标签描述的是文档的结构和意义，而不是页面元素的格式。
- XML 文档的显示使用特有技术支持，例如，通过样式单为文档增加格式化信息。

2. XML 基本语法

一个正规的 XML 文档由 3 部分组成：一个可选的序言、文档的主体和可选的尾声。一个 XML 文档通常以一个 XML 声明开始，后面通过 XML 元素来组织数据。XML 元素包括标签和字符数据。

下面是一份格式正规的 XML 文档：

```
<?xml version="1.0" encoding="GB2312"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="XslDemo01.xsl"?>
<!--以上是 XML 文档的序言部分-->
<BOOK>
<TITLE>Moby-Dick</TITLE>
<AUTHOR>
<FIRSTNAME>Herman</FIRSTNAME>
<LASTNAME>Melville</LASTNAME>
</AUTHOR>
<BINDING>hardcover</BINDING>
<PAGES>724</PAGES>
<PRICE>$9.95</PRICE>
</BOOK>
<!--以上是 XML 文档的主体部分，以下是文档的尾声部分-->
```

3. XML 文档的显示

由于 XML 中的标签许多是开发者自己定义的，主要用于说明文档所表述的数据的内存结构关系，因此其显示格式需要特殊的机制来定义。层叠样式单(Cascading Style-sheets，CSS)和扩展样式单语言(eXtensible Stylesheet Language，XSL)是 W3C 推荐的表达 XML 文档数据显示格式的两种标准。

1)　层叠样式单

CSS 最初主要应用于 HTML，可以保证文档显示格式的一致性和较好的格式化。通过 CSS 可以产生诸如字体、颜色和位置等不同样式的显示格式信息。CSS 可以存在于相应文档的页面中，也可以以独立的文件形式存在。推荐使用独立的样式文件，以便于维护。CSS 在功能上不如扩展样式单语言强大，但是开发相对容易。

2)　扩展样式单语言

扩展样式单语言遵守 XML 的语法规则，是 XML 的一种具体应用。XSL 可以分为 3 个部分：转换工具(XSLT)、格式对象(FO)和 XML 分级命令处理工具 XPath。一个 XML 文档的显示过程是这样的：首先根据 XML 文档构造源树，然后根据给定的 XSL 将构造的源树转换为可以显示的结果树，最后按照 FO 解释结果树，产生一个可以在屏幕或其他媒体中输出的结果。

描述树转换的部分协议，已经从 XSL 中分离出来，取名为 XSLT。XSLT 的主要功能就是将源树转换为结果树。在 XSLT 中定义了与 XML 文档中各个逻辑成分相匹配的模板以及匹配转换方式。具体的转换过程，既可以在服务器端进行，也可以在客户端进行。

6.3 真题详解

6.3.1 综合知识试题

试题 1 (2013 年上半年试题 42)

在 HTML 文件中，(42)标记在页面中添加横线。

(42) A.
　B. <hr>　C. <tr>　D. <blink>

答案：(42)B

解析：本题考查 html 语言中标签的使用。

 可插入一个简单的换行符。

<hr> 标签在 HTML 页面中创建一条水平线。

<tr> 标签定义 HTML 表格中的行。

<blink>是添加闪烁效果

试题 2 (2013 年上半年试题 43)

下列设置图像地图正确的 HTML 代码是(43)。

(43) A. <area shape="poly" href="image.html" cords="100,100,180,80,200,140">

B. <area shape=" 100,100,180,80,200,140" href="image.html" cords=" poly">

C. <area shape=" image.html" href=" poly" cords=" 100,100,180,80,200,140">

D. <area shape=" poly" href=" 100,100,180,80,200,140" cords=" image.html">

答案：(43)A

解析：本题考查 html 语言的含义。

Shape 表示形状，poly 为多边形。href 表示加载 image.html。当 shape 是 poly 多边形时，coords 表示多边形所有顶点的坐标(x1,y1),(x2,y2),(x3,y3)……

试题 3 (2013 年上半年试题 44)

在 HTML 文件中，表格边框的宽度由(44)属性指定。

(44) A. width　B. height　C. border　D. cellpadding

答案：(44)C

解析：本题考查 html 各种属性的含义。

width 属性设置元素的宽度。

height 属性设置元素的高度。

border 属性在一个声明中设置所有边框属性。

Cellpadding(单元格边距)代表单元格外面的一个距离，用于隔开单元格与单元格空间。此外，cellspacing(单元格间距)代表表格边框与单元格补白的距离，也是单元格补白之间的距离。



试题 4 （2013 年上半年试题 45）

在 ASP 中，(45)对象的 Cookie 集合可以再客户端硬盘上写数据。

(45) A. Application　　B. Session　　C. Request　　D. Response

答案：(45)D

解析：本题考查应试者对于 ASP 对象的理解。

在一起协同工作以完成某项任务的一组 ASP 文件称为一个应用程序。而 ASP 中的 Application 对象的作用是把这些文件捆绑在一起。

Session 对象用于存储用户的信息。存储于 session 对象中的变量持有单一用户的信息，并且对于一个应用程序中的所有页面都是可用的。

ASP Request 对象用于从用户那里取得信息。

ASP Response 对象用于从服务器向用户发送输出的结果。其集合 Cookie 用于设置 cookie 的值；假如不存在，就创建 cookie，然后设置指定的值。

试题 5 （2012 年下半年试题 41）

在 HTML 文件中创建自定义列表时，列表条目应使用(41)引导。

(41) A. <dl>　　B. <dt>　　C. 　　D.

答案：(41)B

解析：本题考查 HTML 的基础知识。

<dl> 标签定义了定义列表(definition list)。<dl> 标签用于结合 <dt> (定义列表中的项目) 和 <dd> (描述列表中的项目)。

<dt> 标签定义了定义列表中的项目(即术语部分)。

 标签定义无序列表。

 标签定义列表项目。 标签可用在有序列表 (<ol>) 和无序列表 (<ul>) 中。

试题 6 （2012 年下半年试题 42）

在 table 属性中，(42)属性用以设定文本在单元格中的垂直对齐位置。

(42) A. align　　B. cellspacing　　C. height　　D. valign

答案：(42)D

解析：本题考查 HTML 表格的基础知识。

align 属性规定表格相对于周围元素的对齐方式。通常来说，HTML 表格的前后都会出现折行。通过运用 align 属性，可实现其他 HTML 元素围绕表格的效果。

cellspacing 属性规定单元格之间的空间。

height 是<img>的属性，用于设置图像高度。

valign 属性用于规定单元格中内容的垂直排列方式。

试题 7 （2012 年下半年试题 43）

在页面中要嵌入另一个页面的内容，应使用(43)标记才能实现。

(43) A. <text>　　B. <marquee>　　C. <iframe>　　D. <textarea>

答案：(43)C

解析：本题考查 HTML 的基础知识。

text 用于定义文本型的表单元素。

marquee 就是一个“滚动文字”的标签。

iframe 元素会创建包含另外一个文档的内联框架(即行内框架)。

textarea 标签定义多行的文本输入控件。

试题 8 (2012 年下半年试题 44)

在 HTML 中，建立从图像 flag.gif 到 www.abc.com 的超链接，正确的语句是(44)。

(44) A. <img="www.abc.com"><a href src="flag.gif"></img>

B. <href src="flag.gif">

C. <img src="flag.gif">

D. <img src=" www.abc.com">

答案：(44)C

解析：本题考查 HTML 的基础知识。

标准的图片链接代码为

title 和 alt 属性都要写进去为的是满足 ie 和 firefox 等浏览器的使用。

试题 9 (2012 年下半年试题 45)

在 ASP 的内置对象中，(45)对象可以修改 cookie 的值。

(45) A. request　　B. application　　C. response　　D. session

答案：(45)C

解析：本题考查应试者对 ASP 内置对象的基本认知。

ASP Request 对象用于从用户那里取得信息。在一起协同工作以完成某项任务的一组 ASP 文件称为一个应用程序。Request 对象的集合 Cookies 包含了 HTTP 请求中发送的所有 cookie 值。而 ASP 中的 Application 对象的作用是把这些文件捆绑在一起。ASP Response 对象用于从服务器向用户发送输出的结果。Response 对象的集合，Cookies 描述为设置 cookie 的值。假如不存在，就创建 cookie，然后设置指定的值。Session 对象用于存储用户的信息。存储于 session 对象中的变量持有单一用户的信息，并且对于一个应用程序中的所有页面都是可用的。后两项与 cookie 无关，且只有 response 对象可以修改 cookie 的值。

试题 10 (2012 年上半年试题 41)

在 HTML 文件中，(41) 是段落标记对。

(41) A. <a>　　B. <p></p>　　C. <d1></d1>　　D. <div></div>

答案：(41)B

解析：超文本标记语言(HTML)是一种对文档进行格式化的标注语言。HTML 文档的扩展名为.html 或.htm，包含大量的标记，用以对网页内容进行格式化和布局，定义页面在浏览器中查看时的外观，在常用标记对中<p></p>是段落标记。

试题 11 (2012 年上半年试题 42)

在 HTML 的表格中，文本与表框的距离采用 (42) 属性来定义。

(42) A. width　　B. height　　C. cellspacing　　D. cellpadding

答案：(42)D

解析：在 HTML 中，一个表由<table>开始，</table>结束，表的内容由<tr>、<th>和<td>定义。表的大小用 width=#和 height=#属性说明。前者为表宽，后者为表高，#是以像素为单位的整数。边框宽度由 border=#说明。表格间距即划分表格的线的粗细，用 cellspacing=#表示。文本与表框的距离用 cellpadding=#说明。

试题 12　(2012 年上半年试题 43)

在 HTML 语言中，&lt 用来表示__(43)__。

(43) A. >　　B. <　　C. &　　D. “

答案：(43)B

解析：在 HTML 定义的转义序列中，&的转义序列为&amps 或者&#38，<的转义序列为&lt 或者&#60，>的转义序列为&gt 或者&#62，引号的转义序列为&quot 或者&#34。因此，本题的选项为 B。

试题 13　(2011 年下半年试题 41)

在浏览器中执行下面的 HTML 文件，浏览器窗口中的内容会分成__(41)__行。

```
<html>
<body>
<p>中国城市</p>
北京    上海    广州    西安<br>兰州
</body>
 </html>
```

(41) A. 2　　B. 3　　C. 4　　D. 5

答案：(41)B

解析：HTML 文档以<html>标记开始，以</html>结束。文档头有元素<head></head>标记，文档体有元素<body></body>标记，文档标题有<title></title>标记。
为强制换行标记，放在一行的末尾，可以使后面的文字、图片等显示于下一行，不会在行与行之间留下空行。本题浏览器窗口中的内容会被分成 3 行，答案为 B。

试题 14　(2011 年下半年试题 42)

要想在浏览器中显示图片，image 标记中的__(42)__属性必须赋予正确的值。

(42) A. alt　　B. align　　C. border　　D. src

答案：(42)D

解析：添加图像使用<img src="image-URL">来完成。排列对其图像使用 align 属性来完成，如 align=left；通过 border 可以设置围绕图片边框的粗细。因此本题的答案为 D。

试题 15　(2011 年下半年试题 43)

在 HTML 语言中，&amps 用来表示__(43)__。

(43) A. >　　B. <　　C. &　　D. “

答案：(43)C

解析：在 HTML 语言中，&amps 用来表示&。

试题 16　(2011 年上半年试题 41)

在 HTML 中，__(41)__ 用于定义文档的标题。

(41) A. font　　B. title　　C. align　　D. head

答案：(41)B

解析：title 是 HTML 文档的标题，是对文档内容的概括。title 元素是文档头中唯一一个必须出现的元素。

格式为

```
<title>窗口标题描述</title>
```

试题 17　(2011 年上半年试题 42)

HTML 中的<co1>标记可用来定义表格中 __(42)__ 的属性值。

(42) A. 列　　B. 行　　C. 单元格　　D. 图像

答案：(42)A

解析：col 标签为表格中一个或多个列定义属性值。

试题 18　(2011 年上半年试题 43)

在 HTML 语言中，&le 用来表示 __(43)__ 。

(43) A.≥　　B.≤　　C.&　　D. ®

答案：(43)B

解析：&lt 表示“<”，&gt 表示“>”，&le 表示“≤”， &表示特殊字符的开始。

6.3.2　案例分析试题

试题 1　(2013 年下半年试题四)

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸对应栏内。

【说明】

某论坛采用 ASP+Access 开发，网站域名为 www.bbstd.cn，其主页如图 6.2 所示。

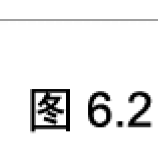


图 6.2





【问题 1】(8 分)

以下是该网站主页部分的 html 代码，请根据图 6.2 将(1)～(8)的空缺代码补齐。

```
<html>
…
<tr>
<td><a href= "#this" onClick =" this.style.behavior = 'url(#default#homepage)';
this.sethomepage ('http://www.bbstd.cn'); return false;"> (1) </a></td>
<td><a
href="javascript:window.external.AddFavorite(location.href,document.titl
e)"> (2) </a></td></tr>
…
<form method="POST"> (3) ="new.asp"
<tr><td> 请选择身份：</td> <td>  <select name="sf"> <option value="0"
selected>请选择身份</option>
<option value='1'> 会 员 </option> <option value='2'>vip</option><option
value='3'>游客</option> (4) </td></tr>
<tr><td> 发帖者新命：</td> <td> <input type=" (5)"name="author " size="21"
maxlength="8" value="游客"><font color="#FF0000">*</font></td></tr>
…
<tr><td> 帖 子 内 容 ： </td> <td> <textarea rows="6" name="message"
cols="72" (6) <font color="#FF0000">*</font></td></tr>
<tr><td colspan="2" align="center"><input type="(7)" value=" 确 认 发 表 "
name="B1"> <input type=" (8)" value="取消发送" name="B2"></td></tr>
</form>
…
</html>
```

(1)～(8)备选答案：

A. submit　　B. reset　　C. text　　D. </select>

E. <textarea>　　F. action　　G. 设为首页　　H. 添加收藏

【问题 2】(3 分)

该网站数据库采用 Access，其数据库名为 data.mdb，表为 post。post 表设计如表 6.9 所示。

表 6.9

字段名称	说　明	数据类型
id	留言编号	(9)
Sf	留言者身份	文本
author	留言者姓名	文本
title	留言标题	文本
views	留言点击率	数字
replies	留言回复数	数字
message	留言内容	备注
flag	显示标记	数字
lastdate	最后更新日期	(10)

1. 根据网站要求在表 6.9 中给出合适的数据类型。

(9)～(10)备选答案：

A. 文本　　B. 数字　　C. 自动编号　　D. 日期/时间

2. 根据数据库结构可以判断，该表中(11)字段适合做主键。

【问题 3】(4 分)

以下是该网站部分数据库代码，请根据题目说明完成改程序，将答案填写在答题纸的对应位置。

```
set db = Server.CreateObject("ADODB.Coonection")
coonect=" Driver={Microsoft Access Driver (*.mdb)}; DBQ="& server.mappath("
(12)")
db.open (13)
sql = "select*from (14)where flag= 0 (15)by views desc"
set rs =db.Excute(sql)
```

(12)～(15)备选答案：

A. data.mdb　　B. post　　C. connect　　D. order

参考答案：

【问题 1】(1)G　(2)H　(3)F　(4)D
　　　　　(5)C　(6)E　(7)A　(8)B

【问题 2】(9)C　(10)D　(11)id

【问题 3】(12)A　(13)C　(14)B　(15)D

要点解析：

【问题 1】

本题考查的是 HTML 的代码设计。

根据语义及 HTML 语法规则，代码如下：

```
<html>
…
<tr>
<td><a href= "#this" onClick =" this.style.behavior = 'url(#default#homepage)';
this.sethomepage ('http://www.bbstd.cn'); return false;">设为首页</a></td>
<td><a
href="javascript:window.external.AddFavorite(location.href,document.
title)">添加收藏</a></td></tr>
…
<form method="POST"> action ="new.asp"
<tr><td> 请选择身份: </td> <td>  <select name="sf"> <option value="0"
selected>请选择身份</option>
<option value='1'> 会 员 </option> <option value='2'>vip</option><option
value='3'>游客</option> </select> </td></tr>
<tr><td> 发 帖 者 新 命 : </td> <td> <input type="text"name="author "
size="21" maxlength="8" value=" 游 客 "><font color="#FF0000">*</font>
</td></tr>
…
<tr><td> 帖 子 内 容 : </td> <td> <textarea rows="6" name="message"
cols="72" <textarea> <font color="#FF0000">*</font></td></tr>
```





```
<tr><td colspan="2" align="center"><input type="submit" value="确认发表"
name="B1"> <input type="reset"  value="取消发送" name="B2"></td></tr>
</form>
…
</html>
```

【问题 2】

本题考查 Access 数据库内的数据格式，以及 Access 主键。

id 留言编号，数据类型应为自动编号。

lastdate 最后更新日期，数据类型应为日期/时间格式。

主键是唯一标识一条记录的字段，基本的标准就是三大数据库范式：①数据库表必须有唯一标识一条记录的字段(又称为主键的存在性)；②表中所有字段必须和主键有关系(又称为主键的依赖性)；③表中所有字段只和主键有关系(又称为主键的唯一关联性)其实数据库用的时间多了以后就会知道，主键产生的规则第一就是唯一标识一条记录，第二必须是这张表的核心且最好是数字型的字段，因为在关联的时候数字型的字段关联效率高，第三必须避免冗余。id 唯一且与其他字段都有关系，查询方便，最适合作为主键。

【问题 3】

考查数据库代码：

```
set db = Server.CreateObject("ADODB.Coonection")
coonect="Driver={Microsoft Access Driver (*.mdb)}; DBQ="& server.mappath("
data.mdb")
db.open connect
sql = "select*from post where flag= 0 order by views desc"
set rs =db.Excute(sql)
```

试题 2 (2012 年下半年试题五)

阅读以下说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸对应的解答栏内。

【说明】

某论坛的首页及留言页面如图 6.3、图 6.4 所示。



图 6.3



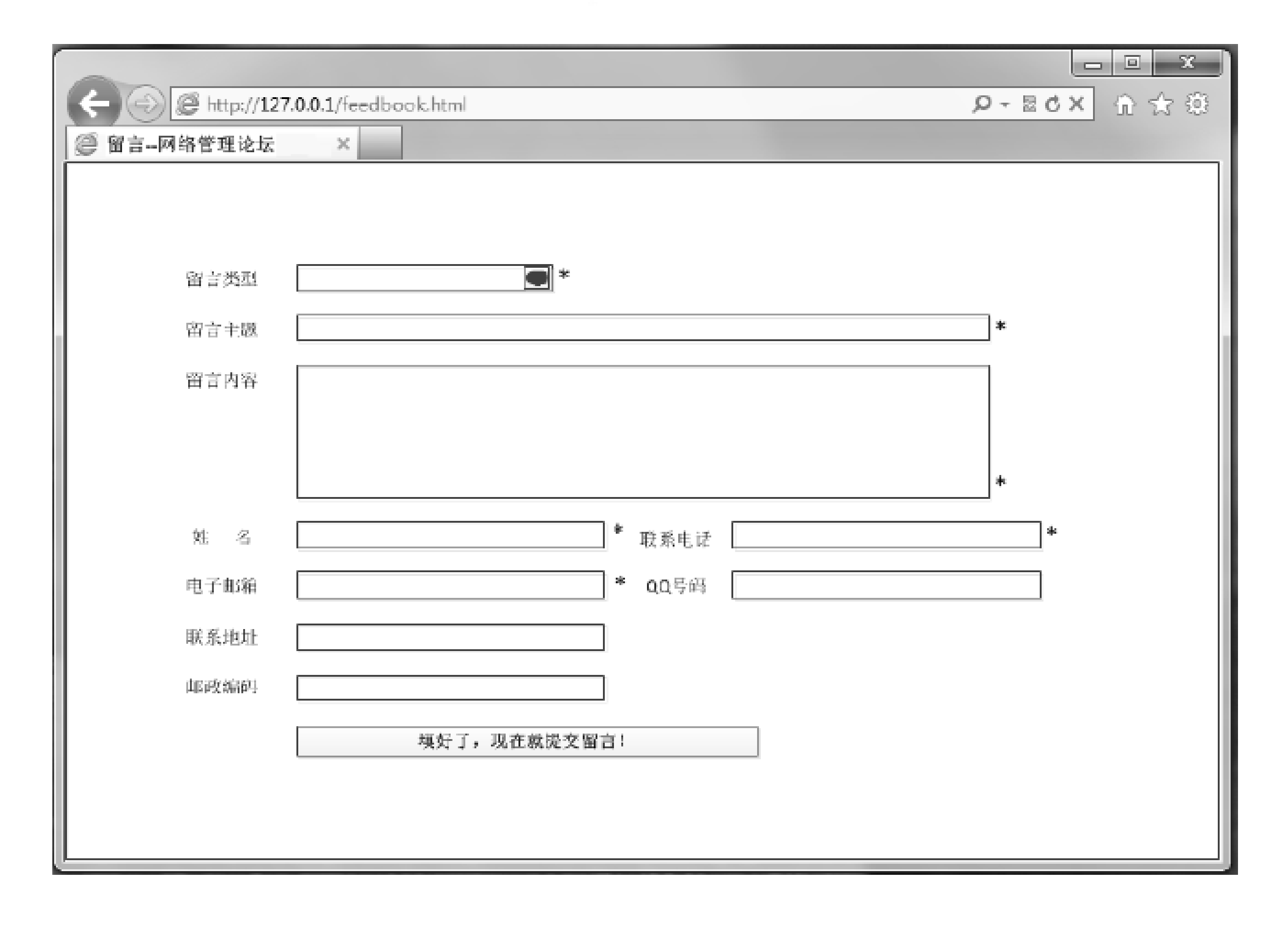


图 6.4

【问题 1】(6 分)

请根据图 6.3 和图 6.2 补充完成下面留言页面的代码：

```
…
<TABLE width="100%" border =0 cellPadding=5 cellSpacing=0>
<form name="frmguestbook" method=post (1) ="leavemessage.asp" onSubmit=
"return checkGuestBook( )">
<tr>
<td height=30 align=right class="border_t_l_r_01">留言类型：</td>
<td colspan="3" class="border_t_r_01">< (2) name="InfoType">
<option value="0" (3) >请选择留言类型</option>
<option value="1">网管咨询</option><option value="2">意见建议</option>
<option value="3">其他</option>
</select><font color=red>*</font></td>
</tr>
<tr>
<td height=30 align=right class="border_t_l_r_01">留言主题：</td>
<td colspan="3" class="border_t_r_01"><INPUT type=" (4) " style="WIDTH:
515px" maxLegth="60" name="Topic" value=""><font color=red>*</font></td>
</tr>
<tr>
<td height=30 align=right class="border_t_l_r_01">留言内容：<br><font
color=red>限 500 汉字内</font></td>
<td colspan="3" class="border_t_r_01">< (5) name="Content" class=input_01
style="height:60px;WIDTH:515px"></textarea><font color=red>*</font></td>
<!—br><div style="width:520px"></div--></td>
</tr>
^
<tr>
<td height=30 align=middle class="border_t_b_l_r_01"> </td>
< td colspan="3" align=left class="border_t_b _r_01"><input type=submit
value="填好了，现在就提交留言！" name="submit">
</tr>
(6)
</table>
```



(1)～(6)备选答案：

A. textarea　　B. </form>　　C. select
D. selected　　E. action　　F. text

【问题 2】(5 分)

在留言页面中，为保证系统运行的效率，添加了脚本程序对用户输入的留言信息进行验证，当用户输入的信息不符合要求时，弹出相应的窗口提示用户。补充完整下面验证部分的代码。

```
<script language=javascript>
function (7)
{
…
If (strlength(Jtrim(document.frmguestbook.Topic. (8))) > (9))
{
Window. (10)("留言主题不得超过 30 汉字或 60 字符！");
document.frmguestbook.Topic.focus();
return  (11)
}
…
}
return true
}
</script>
```

【问题 3】(4 分)

在论坛首页中有访客计数器，访客计数存放在系统 coun 文件夹的 counter.txt 中，请补充完成下面计数器部分的代码。

```
…
<%
dim visitors
(12) =server.mappath("coun/counter.txt")
set fs= (13).createobject("Scripting.FileSystemObject")
set thisfile=fs.opentextfile(whichfile)
visitors=thisfile. (14)
thisfile.close
countlen=len(visitors)
for i=1 to 5-countlen
response.write" <img src=counter/0.gif>"
next
for i=1 to countlen
response.write"<img src=counter/"&mid(visitors,I,1)&".gif></img>"
next
visitors= (15)+1
set out=fs.createtextfile(whichfile)
out.writeline(visitors)
out.close
set fs=nothing
%>
…
```

(12)～(15)备选答案

A. counter　　B. server　　C. request
D. whichfile　　E. readline　　F. visitors

参考答案：

【问题 1】(1)action　(2)select　(3)selected　(4)text
(5)textarea　(6)</form>

【问题 2】(7)checkGuestBook()　(8)value
(9)60　(10)alert　(11)false

【问题 3】(12)whichfile　(13)server　(14)readline　(15)visitors

要点解析：

【问题 1】

本题考查 HTML 代码的编写。

要完成论坛首页及留言页面的功能，根据语义和语法，其 HTML 代码如下。

```
…
<TABLE width="100%" border =0 cellPadding=5 cellSpacing=0>
<form  name="frmguestbook"  method=post  action  ="leavemessage.asp"
onSubmit="return checkGuestBook( )">
<tr>
<td height=30 align=right class="border_t_l_r_01">留言类型：</td>
<td colspan="3" class="border_t_r_01">< select  name="InfoType">
<option value="0" selected >请选择留言类型</option>
<option  value="1"> 网 管 咨 询 </option><option  value="2"> 意 见 建 议
</option><option value="3">其他</option>
</select><font color=red>*</font></td>
</tr>
<tr>
<td height=30 align=right class="border_t_l_r_01">留言主题：</td>
<td colspan="3" class="border_t_r_01"><INPUT type=" text  " style="WIDTH:
515px" maxLegth="60" name="Topic" value=""><font color=red>*</font></td>
</tr>
<tr>
<td  height=30  align=right  class="border_t_l_r_01"> 留 言 内 容 ： <br><font
color=red>限 500 汉字内</font></td>
<td   colspan="3"   class="border_t_r_01"><   textarea   name="Content"
class=input_01          style="height:60px;WIDTH:515px"></textarea><font
color=red>*</font></td>
<!—br><div style="width:520px"></div--></td>
</tr>
^
<tr>
<td height=30 align=middle class="border_t_b_l_r_01"> </td>
< td colspan="3" align=left class="border_t_b _r_01"><input type=submit
value="填好了，现在就提交留言！" name="submit">
</tr>
</form>
</table>
```



【问题 2】

本题考查脚本程序的编写。

```
<script language=javascript>
function checkGuestBook()
{
…
If (strlength(Jtrim(document.frmguestbook.Topic. value))> 60 )
{
Window. alert  ("留言主题不得超过 30 汉字或 60 字符! ");
document.frmguestbook.Topic.focus();
return  false
}
…
}
return true
}
</script>
```

【问题 3】

```
……
<%
dim visitors
whichfile =server.mappath("coun/counter.txt")
set fs= server.createobject("Scripting.FileSystemObject")
set thisfile=fs.opentextfile(whichfile)
visitors=thisfile. readline
thisfile.close
countlen=len(visitors)
for i=1 to 5-countlen
response.write" <img src=counter/0.gif>"
next
for i=1 to countlen
response.write"<img src=counter/"&mid(visitors,I,1)&".gif></img>"
next
visitors= visitors +1
set out=fs.createtextfile(whichfile)
out.writeline(visitors)
out.close
set fs=nothing
%>
…
```

试题 3 (2012 年上半年试题五)

【说明】

某网站采用 ASP+SQL Server 开发，系统的数据库名为 gldb，数据库服务器 IP 地址为 202.12.34.1。打开该网站主页，如图 6.5 所示。

【问题 1】(8 分，每空 1 分)

以下是该网站主页部分的 html 代码，请根据图 6.5 将(1)～(8)的空缺代码补齐。



图 6.5

```
<html>
 …
<!-- #_(1)_file="include/header.asp"-->
<table width="784">
<tr>
…
<form ... >
<td width="45%">
<input type="_(2)_" size= "15" maxlength="15"_(3)_="关键字">
    <_(4)_name="action">
        < option value="1">商品简介< /option>
        < option value="2">商品类别< /option>
         < option value="3"_(5)_>商品名称< /option>
            < option value="4">详细说明< /option>
     _(6)_
<input type="_(7)_" value="立即查询"  >
<input type="_(8)_" value="高级查询"  onClick="location.href=
'search.asp' ">
</td>
</form>
</tr>
</table>
…
</html>
```

【问题 2】(2 分，每空 1 分)

该网站采用 ASP 编写程序代码，在 ASP 内置对象中，application 对象和 session 对象可以创建存储空间用来存放变量和对象的引用。

如果在页面中设置访客计数器，应采用上述的 (9) 对象；如果编写购物车组件，应采用上述的 (10) 对象。

【问题 3】(5 分，每空 1 分)

以下是该网站进行数据库连接的代码 conn.asp，请根据题目说明完成该程序，将答案填写在答题纸的对应位置。

```
<%
set conn=_(11)_.createobject("adobd.connection")
```



```
(12) .provider="sqloledb"
provstr="sever =(13);database=(14); uid=xtgl; pwd= xtg1123"
conn.(15)provstr
%>
```

参考答案：

【问题 1】(1)include　(2)text　(3)value　(4)select
(5)selected　(6)</select>　(7)submit　(8)button

【问题 2】(9)application　(10)session

【问题 3】(11)server　(12)conn　(13)202.12.34.1
(14)gldb　(15)execute

要点解析：

【问题 1】根据图示网页及提供的程序代码，对于 html 文档开始出的(1)，需要引用 header.asp 文件，所以空(1)应填写代码 include。空(2)～(8)处是和表单相关的代码，根据图示可知，这部分表单分别为文本、下拉选择、提交表单和按钮，所以代码应如下：

```
<input type=" text " size= "15" maxlength="15" value ="关键字">
    < select name="action">
        < option value="1">商品简介< /option>
        < option value="2">商品类别< /option>
         < option value="3" selected >商品名称< /option>
            < option value="4">详细说明< /option>
       </select>
<input type="submit " value="立即查询"  >
<input type=" button " value="高级查询"  onClick="location.href='search.asp' ">
```

【问题 2】在 ASP 内置对象中，application 对象和 session 对象可以创建存储空间用来存放变量和对象的引用，其中 application 对象存储全局变量，session 对象存储会话对象。而访客计数器是记录所有来访者次数的，属于全局变量，应用 application 对象存储；购物车组件则是记录单个访问者特有信息的，属于会话变量，应用 session 对象存储。

【问题 3】由题意，系统的数据库名为 gldb，数据库服务器 IP 地址为 202.12.34.1，所以数据库连接代码如下：

```
<%
set conn= sever.createobject("adobd.connection")
conn.provider="sqloledb"
provstr="sever = 202.12.34.1;database= gldb; uid=xtgl; pwd= xtg1123"
conn. execute provstr
%>
```

试题 4 （2011 年下半年试题五）

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某公司用 ASP+Access 数据库开发了库存查询系统，该系统用户登录界面如图 6.6 所示。



图 6.6

【问题 1】　该系统采用 B/S 三层结构，请根据 B/S 三层结构的工作过程，完成图 6.7。

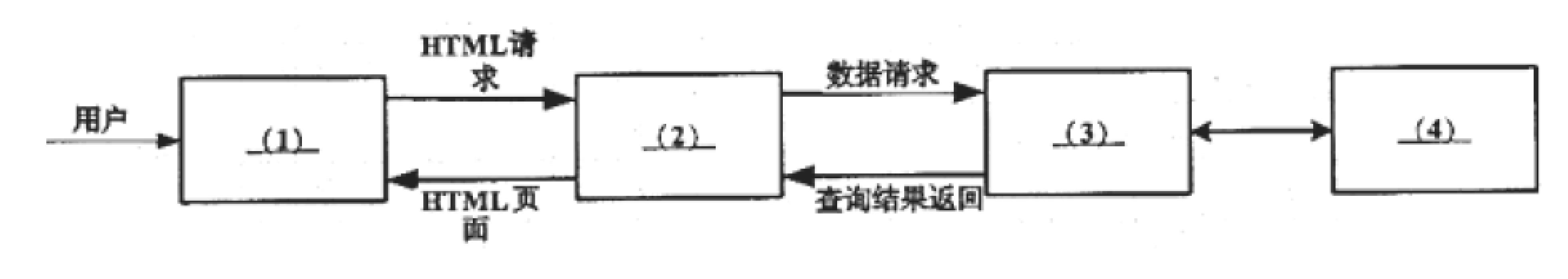


图 6.7

(1)～(4)备选答案：

A. Web 服务器　　B. 数据库　　C. 浏览器　　D. 数据库服务器

【问题 2】 该系统用户登录界面文件名为 login.asp，用户输入的数据由 check.asp 文件判断。下面是 login.asp 的部分代码，请根据题目说明，补充完成。

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<title>查询系统</title>
<script. language="JavaScript">
<!--   (5) chk(theForm)
{    if(theForm.admin_name.value = ="")
{alert("请输入管理账号！");
theForm.admin_name.focus();
return (false);    }
if(theForm.admin_pass.value == "")
{alert("请输入管理密码！");theForm.admin_pass.focus();    return (false);}
retum (6) ;    //-->
</script>
</head>
<body>
<table cellSpacing=l ceIIPadding=5 width=460 border=0>
<FORM. action=" (7)  ?action=login" method=post nSubmit="return chk(this)">
<tbody>…
<tr>
<td align=right width=60 height=30>用户名: </td>
<td height 30><input type= (8) name=admin name></td></tr>        <tr>
```



```
<td alignrightheight 30>密  码： </td>
<td height 30><input type= (9) name=admin_pass></td></tr>            <tr>
<td align=right>验证码： </td>           <td>
<input  maxLength=4  name=VerifyCode><img  src="yz.asp"  bordeF'0'onClick
"this.src='yz.asp'"alt='点刷新验证码'/></td></tr>              <tr align
middle>           <td colSpan=2 height=40><input type= (10) value="提交">
<input class=btntype="(ll)" value="取消"></td>…
</body>
</html>
```

(5)～(11)备选答案：

A. password　　B. reset　　C. check.asp　　D. true

E. text　　F.submit　　G. function

【问题 3】　下面是登录系统中 check.asp 的部分代码，请根据 login.asp 和题目说明，补充完成。

```
…
<%      Usemame=trim(request("admin_name"))
Password=trim(request(" (12) "))
set rs=server.createobj ect(" adodb.recordset")
sql="select    *    from    admin    where    Usemame='"&Username&"'and
Password='"&md5(Password)& "'"   (13) . open sql,conn,1,3
if rs. (14) then
response.write  "<center>" &Username&"对不起，用户名、密码有误，重新输入"
else…
session("admin_name")=request("admin_name")
response. (15) "index.asp"
end if……    %>
```

(12)～(15)备选答案：

A. rs　　B. redirect　　C. eof　　D. admin_pass

参考答案：

【问题 1】(1)C　浏览器　　(2)A web　服务器

(3)D　数据库服务器　　(4)B　数据库

【问题 2】(5)G function　　(6)D true　　(7)C check.asp　　(8)E text

(9)A password　　(10)F submit　　(11)B reset

【问题 3】(12)D admin_pass　　(13)A rs

(14)C eof　　(15)B redirect

要点解析：

【问题 1】B/S 三层结构的工作过程，如图 6.7 所示。B/S 结构(Browser/Server，浏览器/服务器模式)，是 Web 兴起后的一种网络结构模式，Web 浏览器是客户端最主要的应用软件。这种模式统一了客户端，将系统功能实现的核心部分集中到服务器上，简化了系统的开发、维护和使用。

【问题 2】本题考查 ASP 网络开发技术。该系统用户登录界面文件名为 login.asp，用户输入的数据由 check.asp 文件判断。所以(7)处填写 check.asp。(8)处填入 E text，(9)处填入 A password。

“提交”按钮用于将表单内容传送给 action 中的网址，完整的标记语句为：<input type="submit" value="提交">；“取消”按钮可将表单内容全部清除，重新输入数据，完整的标记语句为<input class=btn type="reset" value="取消">。

【问题 3】Request 对象在 HTTP 请求期间，检索客户端浏览器传递给服务器的值。其使用的语法为：

```
Request[.collection|property|method](variable)
```

Request 对象提供了 5 个集合：Client Certificate、Cookies、Form、QuerySting、ServerVariable，可以用这些集合访问客户端对 Web 服务器请求的各类信息。这些集合的成员均只能读。

可用 rs.eof 判断是否到达最后。rs.eof=true 时表明指针已移到尾记录。response.redirect 语句的作用是使浏览器重新定位到另一个 URL 上，完成页面转换。故(15)处填写 B redirect。

6.4 强化训练

6.4.1 综合知识试题

试题 1

HTML 的文档<table>标记的 align 属性用于定义__(1)__。

(1) A. 对齐方式　B. 背景颜色　C. 边线粗细　D. 单元格边距

试题 2

HTML 中的<p></p>标记用来定义__(2)__。

(2) A. 一个表格　B. 一个段落　C. 一个单元格　D. 一个标题

试题 3

在 HTML 语言中，&gt 用来表示__(3)__。

(3) A. >　B. <　C. &　D. ®

试题 4

__(4)__属于 Web 客户端脚本语言。

(4) A. JavaScript　B. ASP　C. JSP　D. PHP

试题 5

HTML 语言中，可使用__(5)__标记将脚本插入 HTML 文档。

(5) A. <language>　B. <script>　C. <javascript>　D. <vbscript>

试题 6

以下 HTML 代码中，创建指向邮箱地址的链接正确的是__(6)__。

(6) A. a href="email:test@test.com">test@test.com



B. test@test.com
C. test@test.com
D. test@test.com

试题 7

在 HTML 语言中，(7) 可用来为图像定义一串预备的可替换的文本。

(7) A. alt　　B. Replace　　C. text　　D. Title

试题 8

下图是 HTML 文件 submit.html 在 IE 中的部分显示效果。



请完成下面 submit.html 中部分 HTML 代码。

```
<form action=/cgi-bin/post-query method=POST>
  您的姓名:
  <input type=text name=姓名><br>
  您的主页的网址:
  <input type=text name=网址 vlaue=http://><br>
  密码:
  <input type=  (8)  name=密码><br>
  <input type=submit value="发送" ><input type=  (9)  value="重设">
</form>
```

(8) A. text　　B. password　　C. passwd　　D. key
(9) A. send　　B. reset　　C. restart　　D. Replace

试题 9

ASP 的 (10) 对象可以向服务器提供浏览器版本信息。

(10) A. Request　　B. Response　　C. Session　　D. Cookie

试题 10

某网站默认文档为 index.html，在浏览该网站时看到文本、音乐和图像，则 (11) 。

(11) A. 文本、音乐和图像均可存储在 index.html 中
B. 只有音乐可存储在 index.html 中
C. 只有图像可存储在 index.html 中
D. 只有文本可存储在 index.html 中

试题 11

下面选项中，可用来标识 Internet 文档的是 (12) 。

(12) A. URL　　B. UTP　　C. UML　　D. UDP

试题 12

以下关于 HTML 文档的说法正确的是 (13) 。

(13) A. HTML 是一种动态网页设计语言　　B. HTML 文档是编译执行的
C. HTML 是一种超文本标记语言　　D. HTML 文档中用户可以使用自定义标记

试题 13

HTML<body>元素中， (14) 属性用于定义超链接被鼠标单击后所显示的颜色。

(14) A. alink　　B. background　　C. bgcolor　　D. vlink

试题 14

HTML 中<tr>标记用于定义表格的 (15) 。

(15) A. 行　　B. 列　　C. 单元格　　D. 标题

试题 15

HTML 中的<td colspan=3>标记用于设置单元格的 (16) 。

(16) A. 宽度　　B. 高度　　C. 跨越多列　　D. 边框

试题 16

显示结果为如下超链接的 HTML 语句是 (17) 。

翻盖手机

(17) A. test　　B. 翻盖手机
C. 翻盖手机　　D. test

试题 17

以下不符合 XML 文档语法规范的是 (18) 。

(18) A. 文档的第一行必须是 XML 文档声明　　B. 文档必须包含根元素
C. 首个开始标记必须和结束标记配对使用　　D. 标记之间可以交叉嵌套

试题 18

ASP 程序中可以用 Request 对象的 (19) 方法从 POST 方式提交的表单中获取信息。

(19) A. Form　　B. Post　　C. QueryString　　D. Get

6.4.2　案例分析试题

试题 1

【说明】

某咨询公司对外提供行业研究报告，其客户分为银卡、金卡及 VIP 客户，行业研究报告分为 A、B 和 C 三类，分别对应 VIP、金卡及银卡权限。行业研究报告访问权限定义如下：不同级别用户可访问同级别及低级别研究报告、但不能访问高级别研究报告。

用 ASP 实现该用户区分服务系统，用 IE 打开该咨询共识的行业研究报告网页文件 Report.html 后的效果如图 6.8 所示。



行业咨询报告列表				
报告名称	关键字	报告格式	发布时间	客户级别
2010—2015年中国餐饮业市场前景及投资战略咨询报告	餐饮、市场预测、投资	PDF	2009年1月	银卡
2010—2015年中国移动电话行业市场深度调研及投资预测报告	移动电话、投资预测	PDF	2009年9月	金卡
2010—2015年中国钢铁行业市场深度调研及投资预测报告	钢铁、市场调研、投资预测	PDF	2010年3月	VIP

图 6.8　效果图

```
<html>
  <head>
    <title>行业研究报告列表</title>
  </head>
  <body>
        <table  width="95%"  border="0"  align="center"  cellpadding="2"
cellspacing="1" bgcolor="#A8D9EC">
      <tr>
       <td colspan="4" align="center">行业咨询报告列表</td>
      </tr>
      <tr>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">报告名称</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">关键字</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">报告格式</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">发布时间</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">客户级别</td>
      </tr>
      <tr>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF"><a href="read.asp?clientlevel=
       C&docid=3213">2010—2015 年中国餐饮业市场前景及投资战略咨询报告</a></td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">餐饮、市场预测、投资</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">PDF</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">2009 年 1 月</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">银卡</td>
      </tr>
      <tr>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF"><a href="read.asp?clientlevel=
       C&docid=2213">2010—2015 年中国移动电话行业市场深度调研及投资预测报告</a></td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">餐饮、市场预测、投资</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">PDF</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">2009 年 9 月</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">金卡</td>
      </tr>
      <tr>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF"><a href="read.asp?clientlevel=
       A&docid=2216">2010-2015 年中国铜铁钼市场深度调研及投资预测报告</a></td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">铜铁钼、市场调研、投资预测</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">PDF</td>
       <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">2010 年 3 月</td>
```

```
        <td align="center" bgcolor="#FFFFFF">VIP</td>
      </tr>
    </table>
    </body>
</html>
```

Read.asp 文档的内容：

```
<html>
<body>
<%
   If request.cookies("register")<>"true" then
        response.  (1)  "register.asp"
     end if
%>
<%
   Set conn=Server.CreateObject("ADODB.  (2)  ")
   Set rs=Server.CreateObject("ADODB.  (3)  ")
   conn.  (4)  ="Driver={Microsoft Access Driver(*.mdb)};Uid=;Pwd=;DBQ="&
   Server.  (5)
 ("database/client.mdb")
   conn.open()
%>
<%
   dim  sql
   sql="select * from permission where clientID="&request.cookies ("clientID")
   set rs=conn.  (6)  (sql)
%>
<%
   If rs("Level")="VIP" then
    response.cookies("docid") = Request.querystring("docid")
        response.redirect"showreport.asp"
   end if
   If rs("Level")="GOLD" then
        If Request.querystring("ClientLevel") = "A" then
     response.redirect"  (7)  "
        else
         response.cookies("docid") = Request.querystring("docid")
    response.redirect"  (8)  "
    end if
  end if
…
%>
<%
    rs.close()
%>
</body>
</html>
```

【问题 1】(9 分)

从以下备选答案内为程序中(1)～(6)处空缺选择正确答案，并填入答题纸对应的解答



栏内。

(1)～(6)备选答案：

A. connection	B. close	C. RecordSet	D. command
E. Open	F. Run	G. Execute	H. Dim
I. MapPath	J. redirect	K. ConnertionString	

【问题 2】(4 分)

error.asp 用于显示出错信息，showreport.asp 用于显示研究报告，请完成程序中的空(7)～(8)，并填入答题纸对应的解答栏内。

【问题 3】(2 分)

下面有关 cookie 说法错误的是__(9)__。

(9)备选答案：

A. 用户可以在浏览器中设置使用或者禁用 Cookie

B. Cookie 的用途之一是存储用户在特定网站上的密码和 ID

C. Cookie 以密文的方式在浏览器和服务器间传输

D. Cookie 利用网页代码中的 HTTP 头信息进行传递

试题 2 (2010 年上半年试题五)

【说明】

某电子商务网站如图 6.9 所示。

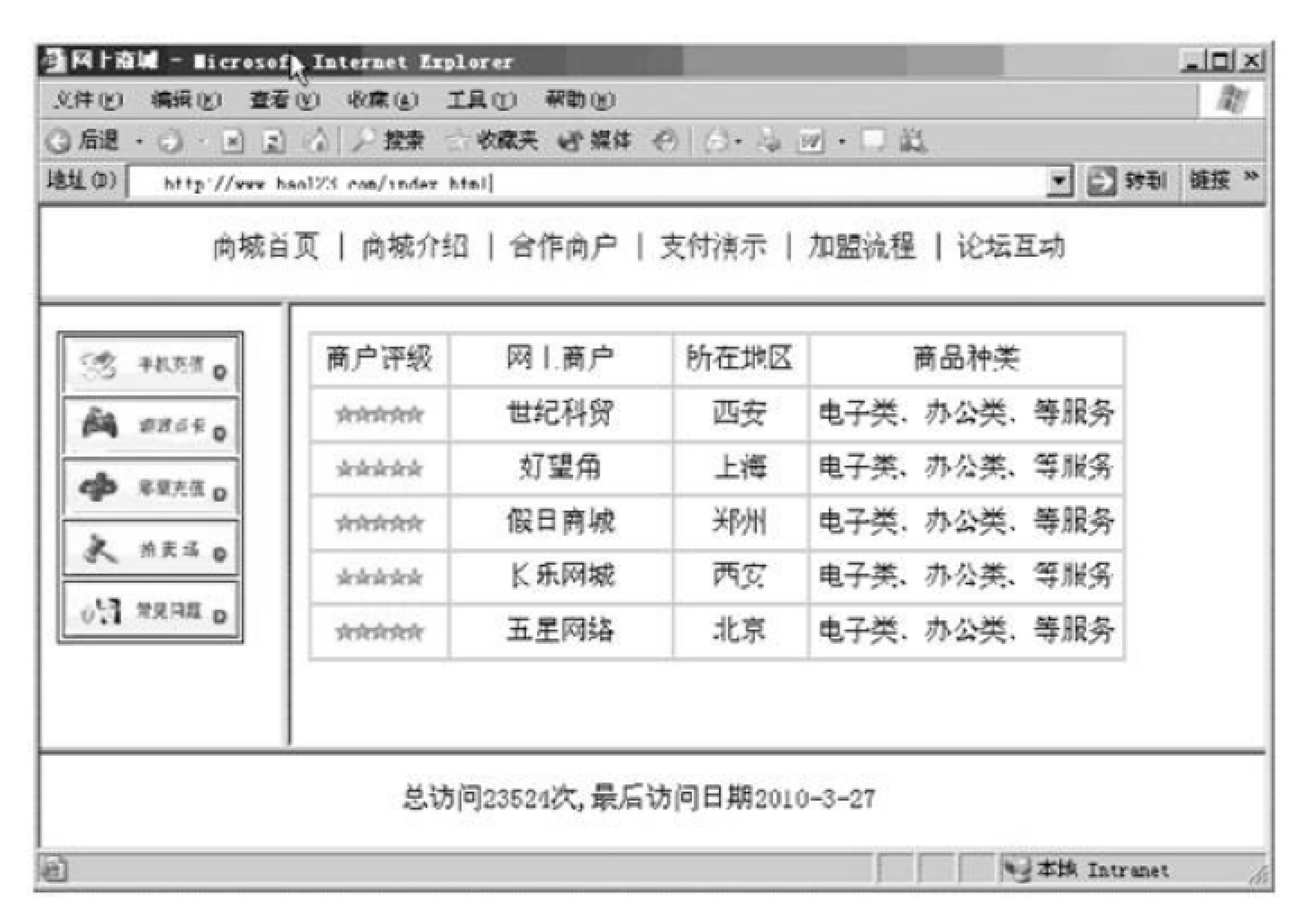


图 6.9　某电子商务网站

index.html 文档的内容如下所示：

```
<html>
<head>
<title>网上商城<</title>
<lhead>
<frameset __(1)__=" 15 %,70%,15%" noresize="noresize" border=1>
<frame src="frame-top.html" name="top">
<frameset __(2)__=" 20%,80%">
```

```
<frame src="frame_left.html" name="left">
<frame src="frame_right.html" name="right">
</frameset>
<frame src="count.asp" name="bottom">
</frameset>
</html>
```

frame left.html 文档的内容：

```
<html>
⋮
   <center>
<table border="1" bordercolor="blue">
   <tr>
 <td><a href="content l .html"   (3)  ="right">
         <img src="img/l.gif" width="100" height="30" border="0"></a></td>
</tr>
⋮
</table>
   </center>
⋮
   </html>
```

count.asp 文档的内容如下所示：

```
<html>
<head>
<title>计数器</title>
<body>
<%
    set corm=Server.CreateObject("ADODB.Connection")
    set rs=Server.CreateObject("ADODB.  (4)  " )
    conn.ConnectionString="  (5)  ={Microsoft Access Driver (*.mdb)}; Uid=;
Pwd=; DBQ= " & Server.  (6)   ("database/count.mdb")
conn.open()
  (7)  sql
sql="  (8)  count set hit=hit+1"
conn.  (9)  (sql)%>
sql="select*from count"
set rs=conn.execute(sql)
%>
<%
    lasthitzs. fields("lasthit")
    tdate=year(Now())&"-"&month(Now())&"-"&day(Now())
   sql="update count set lasthit=" &tdate&" where ID="&rs.fields("id")
    conn.execute(sql)
%>
<%
    sql="select * from count"
    set rs=conn.execute(sql)
%>
<table bgcolor=blue><tr><td width="100%" align=center>总访问<%=rs("hit")%>
次，最后访问日期<%rs("lasthit")%></td></tr></table>
```



```
<%
    rs.close()
%>
</bedy>
</html>
```

【问题 1】(6 分)

为程序中(1)～(3)处空缺选择正确答案，并填入答题纸对应的解答栏内。

(1)～(3)备选答案：

A. src　　B. cols　　C. rows　　D. target　　E. link

【问题 2】(9 分)

为程序中(4)～(9)处空缺选择正确答案。

(4)～(9)备选答案：

A. connection　　B. close　　C. recordset　　D. command

E. Open　　F. Driver　　G. Execute　　H. Dim

I. MapPath　　J. movefirst　　K. eof　　L. update

试题 3　(2009 年下半年试题五)

【说明】

以下是用 ASP 实现的一个网上报名系统。用 IE 打开网页文件 index.asp 后的效果如图 6.10 所示。



图 6.10　网上报名系统显示效果

index.asp 文档的内容如下所示：

```
<%
set conn=server.CreateObject("adodb.connection")
conn.open"driver={MicrosoftAccessdiver(*.mdb)};dbq="&server.mappath("d
ate/date.mdb")
exec="select * from webset"
set rs=server.CreateObject("adodb.recordset")
rs.__(1)__exec,conn,1,1
%>
```

```
<head>
<title><%=rs("webname")%></title>
</head>

<html>
<img src="<%=rs ("logo")%>"alt=""winth="120" heigh="40" border="0"/>

<form action="register.asp" method="post" name="myform">
    <table  width="100%"  border="0"  align="center"  cellpadding="2"
cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="4" align="left">注册信息</td>
    </tr>
    <tr>
        <td align="right" bgcolor="#FFFFFF">用户</td>
        <td colspan="3" bgcolor="#FFFFFF">
        <input type="__(2)__" name="uname" value="<%=uname%>">
    </tr>
<tr>
    <td align="right" bgcoloi="#FFFFFF">密码</td>
    <td colspan="3" bgcolor="#FFFFFF"><input type="__(3)__" name="psd" ></td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="4" align="left">报名信息</td>
</tr>
<tr>
    <td align="right" bgcolor="#FFFFFF">姓名</td>
    <td bgcolor="#FFFFFF"><input type="text" name="un" ></td>
</tr>
<tr>
    <td align="right" bgcolor="#FFFFFF">性别</td>
    <td bgcolor="#FFFFFF">
        <input type="__(4)__" name="xb" value="male"/>男
        <input type="__(4)__" name="xb" value=" female" checked=" true"/>女
    </td>
</tr>
<tr>
    <td align="right" bgcolor="#FFFFFF">电子邮箱</td>
    <td bgcolor="#FFFFFF"><input type="text" name="email" size="40"/></td>
</tr>
<tr>
    <td align="right" bgcolor="#FFFFFF">报考专业</td>
    <td bgcolor="#FFFFFF">
    <__(5)__name="zy">
        <option value="2000">计算机科学与技术</option>
        <option value="2001">电子工程</option>
        <option value="2002">通信工程</option>
    </select>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="4" bgcolor="#FFFFFF">
        <input type="__(6)__"name="tijiao" value="提交">
    </td>
```

```
        </tr>
</table>
</form>
<tr><%=rs("copyright")%></tr>
<%
    rs.close()
%>
</html>
```

【问题 1】(2 分)

为程序中空缺处(1)选择正确答案。

A. Open　　B. Run　　C. Execute　　D. Dim

【问题 2】(10 分)

为程序中空缺处(2)～(6)选择正确答案。

A. Text　　B. Submit　　C. Password　　D. Radio

E. Checkbox　　F. Option　　G. Select　　H. Reset

【问题 3】(2 分)

该网页连接的数据库类型是 (7) 。

A. Oracle　　B. SQLServer　　C. Access　　D. DB2

【问题 4】(1 分)

HTML 文档中的<table>标记的 cellpadding 属性用于定义 (8) 。

(8)备选答案：

A. 内容对齐方式　　B. 背景颜色

C. 边线粗细　　D. 单元格边距

试题 4　(2009 年上半年试题五)

【说明】

用 ASP 实现一个网上注册系统，用 IE 打开网页文件 index.asp 后的效果如图 6.11 所示。



图 6.11　网上注册系统显示效果

index.asp 文档的内容如下所示：

```
<%
set conn=server.CreateObject("adodb.connection")
conn open"driver={Microsoft Access driver ("mdb")}; dbq="&sever.mappath
("date/date.mdb")
```

```
exec="select * from webset"
set rs=server.CreateObject("adodb. (1) ")
rs. (2) exec,conn,1,1
%>
<head>
<title><%=rs("webname")%></title>
</head>
<html>

<form action="register.asp" method="post" name="myform">
<table   width="100%"   border="0"   align="center"   cellpadding="2"
cellspacing="1"  bgcolor="#A8D9EC">
  <tr>
    <td colspan="4" align="left">注册信息</td>
    </tr>
  <tr>
    <td  align="right"  bgcolor="#FFFFFF">用户名</td>
    <td colspan="3"  bgcolor="#FFFFFF">
      <input name="uname" type=" (3) " value="<%=uname%>">
    </tr>
  <tr>
    <td align="right"  bgcolor="#FFFFFF">密码</td>
    <td colspan="3"  bgcolor="#FFFFFF"><input name="psd" type=" (4) ">
    </tr>

<tr>
    <td align="right"  bgcolor="#FFFFFF">性别</td>
    <td bgcolor="#FFFFFF">
      <input name="xb" type=" (5) " value="male"/>男
      <input name="xb" type=" (6) " value="female" checked="true"/>女
    </td>
  </tr>

  <tr>
    <td align="right"  bgcolor="#FFFFFF">安全邮箱</td>
    <td bgcolor="#FFFFFF"><input name="email" type="text" size="40"/></td>
  </tr>
  <tr>
  <td align="right"  bgcolor="#FFFFFF">密码查询问题</td>
  <td bgcolor="#FFFFFF">
  < (7)  name="zy">
    <option value="0">--请选择--</option>
    <option value="1">我小学校名是什么？</option>
    <option value="2">我最喜欢的歌曲是哪首？</option>
    <option value="3">我母亲的生日是哪天？</option>
    </select>
    </td>
  </tr>

  <tr>
    <td align="right"  bgcolor="#FFFFFF"密码问题答案</td>
```



```
    <td bgcolor="#FFFFFF"><input name="un" type="text"></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="4"  bgcolor="#FFFFFF">
    <input name="Submit" type=" (8) " value="提交">
  </td>
  </tr>
</table>
</form>

<tr><%=rs("copyright")%></tr>
<%
    rs.close()
%>

</html>
```

【问题 1】(4 分)

从以下备选答案内为程序中(1)～(2)处空缺选择正确答案，并填入答题纸对应的解答栏内。

(1) A. connection　B. stream　C. recordset　D. command

(2) A. Open　B. Run　C. Execute　D. Dim

【问题 2】(每空 2 分，共 10 分)

从以下备选答案内为程序中(3)～(8)处空缺选择正确答案，并填入答题纸对应的解答栏内。

A. Text　B. Submit　C. Password　D. Radio

E. Checkbox　F. Option　G. Select　H. Reset

【问题 3】(1 分)

HTML 文档中<table>标记的 cellpadding 属性用于定义__(9)__。

A. 内容对齐方式　B. 背景颜色　C. 边线粗细　D. 单元格边距

6.4.3　综合知识试题参考答案

【试题 1】

参考答案：(1)A。

要点解析：align 属性用于设置对齐方式，left、center、right 分别对应左、中、右。用 bgcolor 属性为表格的每个单元格设置背景颜色。用 border 属性定义边框的粗细，用 cellpadding 定义表项中文本域表框的距离，用 cellspacing 说明表格间距。

【试题 2】

参考答案：(2)B。

要点解析：定义表格的标记为<table></table>，定义一个单元格的标记为<td></td>，定义一个标题的标记为<title></title>。

【试题 3】

参考答案：(3)A。

要点解析：&lt 表示“<”，&gt 表示“>”，&表示特殊字符的开始。

【试题 4】

参考答案：(4)A。

要点解析：ASP、JSP、PHP 均是运行在服务器端。JavaScript 是一种基于对象和事件驱动并具有相对安全性的客户端脚本语言。

【试题 5】

参考答案：(5)B。

要点解析：将脚本插入 HTML 文档是由<script>标记说明的，如<script language ="javascript">用于插入 JavaScript 脚本的。

【试题 6】

参考答案：(6)D。

要点解析：创建指向邮箱地址的链接格式为 热点文本。

【试题 7】**参考答案：**(7)A。

要点解析： alt 属性用于指定在浏览器尚未完全读入图片时，在图片位置显示文本。

【试题 8】

参考答案：(8)B；(9)B。

要点解析： 在表单中，当属性 type=text 时，输入的文本以标准的字符显示，若 type=password，则输入的文本显示为“*”。对于重设按钮，其属性 type 的值为 reset。

【试题 9】

参考答案：(10)A。

要点解析：Request 对象为脚本提供客户端在请求一个页面或传送一个窗体时提供的所有信息，包括浏览器版本信息。Response 对象用来访问所创建的并返回客户端的响应。Session 对象是在每一位访问者从 Web 站点或 Web 应用程序中首次请求一个 ASP 页时创建的，它将保留到默认的期限结束。Cookie 其实是一个标记，一个 Cookie 就是一个唯一标识客户的标记。

【试题 10】

参考答案：(11)D。

要点解析：只有文本才能在 index.html 中存储。故选 D。

【试题 11】

参考答案：(12)A。

要点解析：URL(Uniform Resource Locator)为统一资源定位器，是 WWW 系统中的一种简单的命名机制，用来唯一地标识和定位 Internet 中的资源。故选 A。UTP 的中文意思是无屏蔽双绞线。UML(Unified Modeling Language)为统一建模语言，是用来对软件密集系统进行可视化建模的一种语言。UDP 为用户数据报协议单元，是传输层的一个协议。

【试题 12】

参考答案：(13)C。

要点解析：HTML 是 Hypertext Markup Language 的缩写，是一种超文本标记语言。HTML 是一种静态网页设计语言，早期的 Web 主要是静态页面的浏览，由 Web 服务器使用 HTTP 协议将 HTML 文档从 Web 服务器传送到用户的 Web 浏览器上，它适合于组织各种静态的文档类型元素。HTML 文档是解释执行的，无须编译。HTML 定义了一套固定的标记，每一种标记都有其特定的含义，用户不可以自定义标记。

【试题 13】

参考答案：(14)D。

要点解析：alink 表示活动的链接指针颜色；background 用于设置窗口背景；bgcolor 用于设置背景颜色；vlink 表示已访问过的链接指针颜色。

【试题 14】

参考答案：(15)A。

要点解析：一个表由<table>开始，由</table>结束，表的内容由<tr>、<th>、<td>定义。<tr>说明一个表的行，表有多少行就有多少个<tr>；<th>说明表的列数和相应栏目的名称，有多少列就有多少<th>；<td>则用于填充单元格。如果要给表格添加标题，可使用<caption>标记。

【试题 15】

参考答案：(16)C。

要点解析：对于单元格，使用<td>的 colspan 属性可制作跨越多列的表示，使用 rowspan 可以制作跨越多行的表示。设置单元格的宽度用 Width，设置单元格的高度用 Height，设置单元格的边框用 border。

【试题 16】

参考答案：(17)B。

要点解析：在 HTML 文档中用链接指向一个目标，其基本格式为

```
<a href="URL">热点文本</a>
```

本题中，“翻盖手机”为热点文本，指向的目标是 test1.htm。而翻盖手机只是一个标记，标记的目标文本是“翻盖手机”，该标记的名称为 test.htm，还要通过一个超链接指向该目标。

【试题 17】

参考答案：(18)A。

要点解析：一个 XML 文档通常以一个 XML 声明作为开始，XML 声明在文档中是可选内容，可加可不加。

【试题 18】

参考答案：(19)A。

要点解析：Request 对象有 QueryString、Form、Cookies、Servervariable 几个集合。当用户在表单中使用 Get 方法传送数据时，用户提交的数据被附在查询字符串中，一起被提交到服务器指定的文件。QueryString 组件的功能是从查询字符串中读取用户提交的数据。当用 Post 方式将 HTML 表单提交给服务器时，表单元素可以作为 Form 集合的成员来检索，Form 集合包含所有输入表单的信息，其每个键对应于 HTML 表单的输入内容。

6.4.4 案例分析试题参考答案

试题 1

参考答案：

【问题 1】(1) J 或 redirect (2) A 或 Connection (3) C 或 RecordSet
(4) K 或 ConnectionString (5) I 或 MapPath (6) G 或 Execute

【问题 2】(7) error.asp (8) showreport.asp

【问题 3】(9) C

要点解析：

【问题 1】Cookies 集合允许用户检索在 HTTP 请求中发送的 cookie 的值。语法为

```
Request.Cookies(cookie)[(key)|.attribute]
```

其中，参数 cookie 指定要检索其值的 cookie；key 是可选参数，用于从 cookie 字典中检索子关键字的值；attribe 参数用于指定 cookie 自身的有关信息。

本题中，request.cookies("register")用于判断客户端是否注册过，如果没有，则可以由 Response 对象的 Redirect 方法使客户端浏览器重新定位到文件 register.asp 对应的页面。

ASP 通过 ADO 访问数据库，需要创建一个 Connection 对象并打开，然后创建 RecordSet 对象。创建 Connection 对象的方法为

```
Server.CreateObject("ADODB.Connection")
```

创建 RecordSet 对象的方法为

```
Server.CreateObject("ADODB. RecordSet")
```

如果通过无参的 Open 方法打开 Connection 对象，则需要由 ConnectionString 属性指定要保存的数据源，然后调用 Open 方法。

Connection 对象的 Execute 方法可用于执行 SQL 语句，故空(6)应填入 Execute。

【问题 2】 题目中客户分为银卡、金卡及 VIP 客户，行业研究报告分为 A、B 和 C 三类，分别对应 VIP、金卡及银卡权限。 规定不同级别用户可访问同级别及低级别研究报告、但不能访问高级别研究报告。rs("Level")="GOLD"、Request.querystring("ClientLevel")="A" 说明客户是金卡客户，但级别为 A。很显然金卡客户访问了高级别研究报告，因此应该显示错误信息。如果没有问题则显示研究报告。

【问题 3】 Cookie 以明文方式将数据信息保存在客户端的计算机中，因此最好不要保存敏感的未加密的数据。

试题 2

参考答案：

【问题 1】(1) C (2) B (3) D

【问题 2】(4) C (5) F (6) I (7) H (8) L (9) G

要点解析：

【问题 1】本题主要考查框架的设置。



由题图可知，框架是横向分隔为 3 个，然后将第二又纵向划分为两个。框架的建立使用<frameset></frameset>标记，格式为：

```
<frameset rows="个数" cols=" 个数" border="像素数"  bordercolor="颜色" frameborder = "yes/no"  framespacing="值">…</frame>
```

框架之间建立超链接，要使用<a> 标记，格式为：

```
<a href="目标文件"  target="框架名">热点文本</a>
```

【问题 2】本题考查 ASP 网络开发技术。

ASP 通过 ADO 访问数据库，需要创建一个 Connection 对象并打开，然后创建 RecordSet 对象，接下来便可以对记录进行操作了。

Dim sql 是定义一个名为 sql 的变量，用于保存 SQL 命令。SQL 命令 Update 用来修改表中的记录。Connection 对象的 Execute 方法可以执行 SQL 命令。

试题 3

参考答案：

【问题 1】(1) A

【问题 2】(2) A　(3) C　(4) D　(5) G　(6) B

【问题 3】(7) C

【问题 4】(8) D

要点解析：

【问题 1】

该语句表示打开数据集，故选 A。

【问题 2】

在 HTML 中，Text 标记为文本框，可以输入文字；Submit 标记为提交表单按钮；Password 为密码文本框；Radio 标记为单选按钮；Checkbox 标记为复选框；Select 标记为下拉列表框；Option 标记为下拉列表框中每一选项；Reset 标记为重置表单按钮标签，根据网页的显示，故选 A、C、D、G、B。

【问题 3】

conn.open"driver={Microsoft Access driver(*.mdb)};dbq=" &server. mappath("date/date.mdb")，由该句可知其连接为 Access 数据库，故选 C。

【问题 4】

HTML 中，<table>标记的 cellpadding 属性用于定义单元格边距，align 用于定义内容对齐方式，bgcolor 用于定义背景颜色，border 用于定义边线粗细，故选 D。

试题 4

参考答案：

【问题 1】(1) C　(2) A

【问题 2】(3) A　(4) C　(5) D　(6) G　(7) B

【问题 3】(8) D

要点解析：

【问题 1】本题主要考查通过 ADO 访问数据库的方法。

通过调用 Server 对象的 CreateObject 方法创建一个 Connection 接口，具体命令为：server.CreateObject("adodb.connection")。

然后使用 Connection 对象的 Open 方法来初始化连接，只有使用了 Connection 对象的 Open 方法之后，Connection 对象才会真正存在，然后才能发出命令对数据源产生作用。

Connection 对象处理数据时，常常要创建一个 RecordSet，RecordSet 允许用户对数据提供者进行访问。通过使用 RecordSet 对象，可以很方便地从数据库中读取数据，还可以向数据库增加数据。创建 RecordSet 对象的方法为：Server.CreateObject("adodb.RecordSet")。

创建了一个 RecordSet 对象之后，可利用其 Open 方法和数据表 exec 建立连接，这样就可以对数据表进行操作了。

【问题 2】主要考查超文本标记语言 HTML，特别是表单。由图 6.11 可知，“用户名”后是普通的文本框，输入的文本以标准的字符显示，因此 type 属性为 text。“密码”后面为特殊的文本框，输入的文本显示为“*”，因此 type 属性应为 password。“性别”处为单选按钮，一次只能选中一个选项，type 属性应为 radio。“密码查询问题”处为下拉列表框，要通过 select 标记来实现。“提交”按钮用于将表单内容传送给 action 中的网址，其 type 属性为 submit。

【问题 3】cellpadding 用于定义表项内部空白，即单元格边距，单位是像素。设置内容对其方式的属性是 align。定义背景颜色的属性是 bgcolor。定义边线粗细的属性是 border。

第 7 章 网络安全

7.1 备考指南

7.1.1 考纲要求

根据考试大纲中相应的考核要求，在“**网络安全**”知识模块中，要求考生掌握以下方面的内容。

1. 网络安全基本知识

- 可信计算机系统评估准则。
- 网络安全漏洞。
- 网络安全控制技术。
- 服务器安全技术。
- 防火墙基本原理。
- 入侵检测系统的功能和基本原理。
- 漏洞扫描系统的功能和基本原理。
- 网络防病毒系统的功能和基本原理。
- CA 中心建设的概念和基本原理。
- 容灾系统。
- 应急处理常用方法和技术。

2. 网络安全技术

- 防火墙技术和入侵检测系统。
- 防火墙的配置策略。
- 入侵处理策略。

- 漏洞处理策略。
- 病毒及病毒防范。
- 加密、认证、数字签名等安全技术。
- DES 和 RSA 的基本概念。
- 认证。
- 数字证书。
- 安全电子邮件。
- HTTPS。

7.1.2 考点统计

“**网络安全**”知识模块，在历次网络工程师考试试卷中出现的考核知识点及分值分布情况如表 7.1 所示。

表 7.1 历年考点统计表

年 份	题 号	知 识 点	分 值
2013 年上半年	上午：50～55、61	拒绝服务、ARP 攻击、防范网络监听的方法、VPN 关键安全技术、MD5 算法、网络安全漏洞	7 分
	下午：试题四	防火墙的部署与配置	15 分
2012 年下半年	上午：51～52、54～56	网络攻击、包过滤防火墙、计算机病毒、公钥加密算法	5 分
	下午：试题四	防火墙的部署与配置	15 分
2012 年上半年	上午：54～58、60～62	加密算法与报文摘要、CA 证书标准、网络攻击、身份认证技术、包过滤防火墙	8 分
	下午：试题四	NAT/基本防火墙配置	15 分
2011 年下半年	上午：51、54～56、61～62、70	数据加密、防火墙的功能、漏洞扫描、CA 认证、安全通信协议、特洛伊木马、访问控制列表	7 分
	下午：试题四	防火墙的部署和 ACL 的配置	15 分

7.1.3 命题特点

纵观历年试卷，本章知识点是以选择题和综合分析题的形式出现在试卷中的。本章知识点在历次考试的上午试卷中，所考查的题量大约为 7 道选择题，所占分值为 7 分(约占试卷总分值 75 分中的 9%)；在下午试卷中，所考查的题量大约为 1 道综合分析题，所占分值大约为 15 分(约占试卷总分值 75 分中的 20%)。本章试题检验考生是否理解相关的理论知识点和实践经验，考试难度中等偏难。从知识点考查深度的角度分析，每次考试这部分试题在“识记、理解、应用”3 个层面上所占的比例大致为 1∶1∶3。在最近几次考试中，防火墙的部署与配置是下午考试中的必考题型，是重点也是难点。



7.2　考点串讲

7.2.1　网络安全基础

一、网络安全基本概念

所谓网络安全，就是用一组规则约束所有的网络活动，只有被允许的活动才能正常进行，所有不被允许的活动都被禁止。网络安全包括 5 个基本要素：机密性、完整性、可用性、可控性与可审查性。

1. 网络安全威胁

目前网络存在的威胁主要表现在以下 5 个方面。

(1) 非授权访问。没有预先经过同意，就使用网络或计算机资源被看作是非授权访问。它主要有假冒、身份攻击、非法用户进入网络系统进行违法操作、合法用户以未授权方式进行操作等方式。

(2) 信息泄漏或丢失。是指敏感数据在有意或无意中被泄露出去或丢失。

(3) 破坏数据完整性。以非法手段获得对数据的使用权，删除、修改、插入或重发某些重要信息，以取得有益于攻击者的响应；恶意添加、修改数据，以干扰用户的正常使用。

(4) 拒绝服务攻击。不断对网络服务系统进行干扰，改变其正常的作业流程，执行无关程序使系统的响应减慢甚至瘫痪，影响正常用户的使用，设置使用户无法进入网络系统或不能得到响应的服务。

(5) 利用网络传播病毒。

2. 网络安全控制技术

网络安全控制技术目前有防火墙技术、加密技术、用户识别技术、访问控制技术、网络反病毒技术、网络安全漏洞扫描技术、入侵检测技术等。

二、黑客的攻击手段

涉及网络安全的问题很多，但最主要的问题还是人为攻击，黑客(Hacker)就是具有代表性的一类群体。黑客指那些利用技术手段进入其权限以外计算机系统的人。其攻击手段主要有口令入侵、放置特洛伊木马、DoS 攻击、端口扫描、网络监听、欺骗攻击、电子邮件攻击等。

1. 口令入侵

所谓口令入侵是指使用某些合法用户的账号和口令登录到目的主机，然后再实施攻击活动。使用这种方法的前提是必须先得到该主机上的某个合法用户的账号，然后再进行合法用户的口令的破译。

2. 放置特洛伊木马

在计算机领域里，有一类特殊的程序，黑客通过它来远程控制别人的计算机，这类程

序称为特洛伊木马程序。特洛伊木马程序一般分为服务器端(Server)和客户端(Client)两类，服务器端是攻击者传到目标机器上的部分(用来在目标机上监听等待客户端连接过来)；客户端是用来控制目标机器的部分，放在攻击者的机器上。

3. DoS 攻击

DoS 即拒绝服务，其攻击目的是使计算机或网络无法提供正常的服务。最常见的 DoS 攻击有计算机网络带宽攻击和连通性攻击。

分布式拒绝服务(DDoS)攻击指借助于客户/服务器技术，将多个计算机联合起来作为攻击平台，对一个或多个目标发送 DoS 攻击，从而成倍地提高拒绝服务攻击的威力。

4. 端口扫描

端口扫描就是利用 Socket 编程与目标主机的某些端口建立 TCP 连接、进行传输协议的验证等，从而获知目标主机的扫描端口是否处于激活状态、主机提供了哪些服务、提供的服务中是否含有某些缺陷等。常用的扫描方式有 TCP connect()扫描、TCP SYN 扫描、TCP FIN 扫描、IP 段扫描和 FTP 返回攻击等。

5. 网络监听

网络监听是主机的一种工作模式，在这种模式下，主机可以接收到本网段在同一条物理通道上传输的所有信息，而不管这些信息的发送方和接收方是谁。

Sniffer 是一个著名的监听工具，可以监听到网上传输的所有信息。Sniffer 可以是硬件也可以是软件，主要用来接收在网络上传输的信息。

6. 欺骗攻击

欺骗攻击是攻击者创造一个易于误解的上下文环境，以诱使受攻击者进入并且作出缺乏安全考虑的决策。常见的欺骗攻击有 Web 欺骗、ARP 欺骗、IP 欺骗。

(1) Web 欺骗。Web 欺骗允许攻击者创造整个 WWW 世界的影像副本。影像 Web 的入口进入到攻击者的 Web 服务器，经过攻击者机器的过滤作用，允许攻击者监控受攻击者的任何活动，包括账户和口令。攻击者观察和控制着受攻击者在 Web 上所做的每一件事。

(2) ARP 欺骗。通常源主机在发送一个 IP 包之前，它要到该转换表中寻找和 IP 包对应的 MAC 地址。此时，若入侵者强制目的主机 Down 掉(如发洪水包)，同时把自己主机的 IP 地址改为合法目的主机的 IP 地址，然后它发一个 ping (icmp 0)给源主机，要求更新主机的 ARP 转换表，主机找到该 IP，然后在 ARP 表中加入新的 IP→MAC 对应关系。这样合法的目的主机就失效了，入侵主机的 MAC 地址变成了合法的 MAC 地址。

(3) IP 欺骗。IP 欺骗由若干步骤组成。首先，目标主机已经选定；其次，信任模式已被发现，并找到了一个被目标主机信任的主机。黑客为了进行 IP 欺骗，需要进行以下工作：使得被信任的主机丧失工作能力，同时采样目标主机发出的 TCP 序列号，从而猜测出它的数据序列号。然后，伪装成被信任的主机，同时建立起与目标主机基于地址验证的应用连接。如果成功，黑客可以使用一种简单的命令放置一个系统后门，以进行非授权操作。

7. 电子邮件攻击

电子邮件攻击主要表现为向目标信箱发送电子邮件炸弹。所谓的邮件炸弹实质上就是发送地址不详且容量庞大的邮件垃圾。由于邮件信箱是有限的，当庞大的邮件垃圾到达信



箱时，就会把信箱挤爆。

三、可信计算机系统评估标准

计算机系统安全评估准则是一种技术性法规，是一整套用于规范计算机系统安全建设和使用的标准和管理办法。

1. 可信计算机安全评估准则

美国国家计算机安全中心提出的 TCSEC 标准是计算机系统安全评估的第一个正式标准，具有划时代的意义。可信计算机安全评估准则(TCSEC)将计算机系统的安全划分为 4 个等级、7 个级别。

(1) D 类安全等级，包括 D1 1 个级别。

(2) C 类安全等级，包括 C1 和 C2 2 个级别。

(3) B 类安全等级，包括 B1、B2、B3 3 个级别。

(4) A 类安全等级，包括 A1 1 个级别。

2. 我国计算机信息系统安全保护等级划分准则

我国于 1999 年颁布了《计算机信息系统安全保护等级划分准则》，该准则将计算机安全保护划分为以下 5 个等级。

(1) 第 1 级：用户自主保护级(对应 TCSEC 的 C1 级)。

(2) 第 2 级：系统审计保护级(对应 TCSEC 的 C2 级)。

(3) 第 3 级：安全标记保护级(对应 TCSEC 的 B1 级)。

(4) 第 4 级：结构化保护级(对应 TCSEC 的 B2 级)。

(5) 第 5 级：访问验证保护级(对应 TCSEC 的 B3 级)。

7.2.2　防火墙及其配置策略

一、防火墙简介

1. 防火墙的定义

防火墙是位于两个信任程度不同的网络之间的软件或硬件设备的组合，它对两个或多个网络之间的通信进行控制，通过强制实施统一的安全策略，防止对重要信息资源的非法存取和访问，以达到保护系统安全的目的。

从逻辑上讲，防火墙是一个分离器、限制器和分析器，它有效地监控了信任网络和非信任网络之间的任何活动，保证了信任网络的安全。从实现方式上划分，防火墙可以分为硬件防火墙和软件防火墙两类，硬件防火墙是通过硬件和软件的组合来达到隔离内、外部网络的目的；软件防火墙是通过纯软件的方式来实现隔离内、外部网络的目的。

防火墙的作用是监控进出网络的信息，即让安全的、符合规则的信息进入内部网络，为用户提供一个安全的网络环境。通常防火墙主要具有以下功能。

- 对进出的数据包进行过滤，滤掉不安全的服务和非法用户。
- 监视 Internet 安全，对网络攻击行为进行检测和报警。
- 记录通过防火墙的信息内容和活动。

- 控制对特殊站点的访问，封堵某些禁止的访问行为。

2. 防火墙的相关概念

与防火墙相关的概念要重点掌握以下几个。

- 非信任网络(公共网络)：处于防火墙之外的公共开放网络。
- 信任网络(内部网络)：位于防火墙之内的可信网络，是防火墙要保护的目标。
- DMZ(非军事化区)：可以位于防火墙之外，也可以位于防火墙之内，一般用于放置提供公共网络服务的设备上。
- 可信主机：位于内部网的主机，且具有可信任的安全特性。
- 非可信主机：不具有可信特性的主机。
- 公网 IP 地址：由 Internet 信息中心统一管理分配的 IP 地址，可在 Internet 上使用。
- 保留 IP 地址：专门保留用于内部网的 IP 地址。可以由网络管理员任意指派，在 Internet 上不可识别和不可路由。
- 包过滤：根据数据包的头部，按照规则进行判断，决定继续转发还是丢弃。
- 地址转换：防火墙将内部网络主机使用的保留地址转换成公共地址，达到节省 IP 地址和隐藏内部网络拓扑结构信息等目的。

3. 防火墙的优、缺点

防火墙具有以下优点。

- 能强化安全策略。
- 能有效地记录互联网上的活动。
- 是一个安全策略的边防站，能够把可疑的连接或访问拒之门外。

防火墙具有以下缺点。

- 不能防范不经由防火墙的攻击。
- 不能防止感染了病毒的软件或文件的传输。
- 不能防止数据驱动式攻击。

二、防火墙基本分类及实现原理

根据防火墙实现原理的不同，可将防火墙分为包过滤防火墙、应用层网关防火墙和状态检测防火墙。

1. 包过滤防火墙

包过滤防火墙是在网络的入口对通过的数据包进行选择，只有满足条件的数据包才能通过，否则会被抛弃。包过滤防火墙中每个 IP 包的字段都会被检查，例如，源地址、目的地址、协议、端口等。防火墙将基于这些信息应用过滤规则，与规则不匹配的包就被丢弃，如果有理由让该包通过，就要建立规则来处理它。包过滤防火墙是通过规则的组合来完成复杂的策略的。

包过滤防火墙的优点是简单实用，实现成本较低。其缺陷是完全基于网络层的安全技术，只能对数据包的来源、目标和端口等信息进行判断，而无法识别基于应用层的恶意侵入。有经验的黑客很容易伪造 IP 地址，骗过包过滤防火墙。



2. 应用层网关防火墙

应用层网关防火墙又称为代理(Proxy)，它不允许在它连接的网络之间直接通信，而是接受来自内部网特定用户应用程序的通信，然后建立与公共网络服务器单独的连接。

网络内部的用户不能直接与外部的服务器通信，服务器不能直接访问内部网的任何一部分。代理服务器必须为特定的应用程序安装代理程序代码，才能建立连接，从而为安全性提供了额外的保证。

代理的优点是安全性较高，可以针对应用层进行检测和扫描，对付基于应用层的侵入和病毒都十分有效。其缺点是对系统的整体性能有较大的影响，而且代理服务器必须针对客户端可能产生的所有应用类型逐一进行设置，从而大大增加了系统管理的复杂性。

3. 状态检测防火墙

状态检测防火墙又称为动态包过滤防火墙，是在传统包过滤防火墙的基础上的功能扩展，通过跟踪防火墙的网络连接和数据包，使用一组附加的标准确定是允许还是拒绝通信。

状态检测防火墙能够对多层的数据进行主动的、实时的检测，在对这些数据加以分析的基础上，状态检测防火墙能够有效地判断出各层中的非法侵入。同时，状态检测防火墙产品一般带有分布式探测器，这些探测器安置在各种应用服务器和其他网络的节点之中，不仅能够检测来自网络外部的攻击，同时还对来自网络内部的恶意破坏有极强的防范作用。

三、防火墙系统的安装与配置

下面主要以方正方御防火墙为例来对防火墙的安装和配置进行说明。

1. 软、硬件安装

方御防火墙的软件部分主要由管理监控程序(FireControl)、串口配置程序(FCInit)和日志报警程序(LogService)组成。

- FireControl 是方御防火墙的管理程序，其作用是管理、监控、配置防火墙和设置入侵攻击报警策略，进行设备管理和日常监控。
- FCInit 的主要功能是初始化 FG 防火墙，它通过配置串口来完成初始化工作。
- LogService 的功能是获取日志、提供日志报警信息，在程序的安装过程中，能够自动装载数据和文件，并在系统程序组中，生成方御防火墙的程序组。

方御防火墙的硬件名称为 FireGate，简称 FG。其硬件安装结构如图 7.1 所示。

2. 基本配置

管理员第一次启动 FireControl 管理程序时，应使用在 FCInit 中新建实施域时创建的默认账号 admin 进行登录。登录成功后，为安全起见，建议即刻修改 admin 账号的密码，以策略管理员身份登录 FireControl。策略管理员可自定义防火墙的各种参数，配置个性化的防火墙。防火墙的基本配置包括以下几个方面。

1)　别名

别名配置是指为相关网络地址和端口设置别名。例如，使用别名 WWW 代替端口 80 或 8080，或者把几个离散的端口值和网段地址统一用一个别名进行管理。别名是 FG 防火

墙中重要的特性，大部分防火墙规则的配置都是通过别名来实现的。

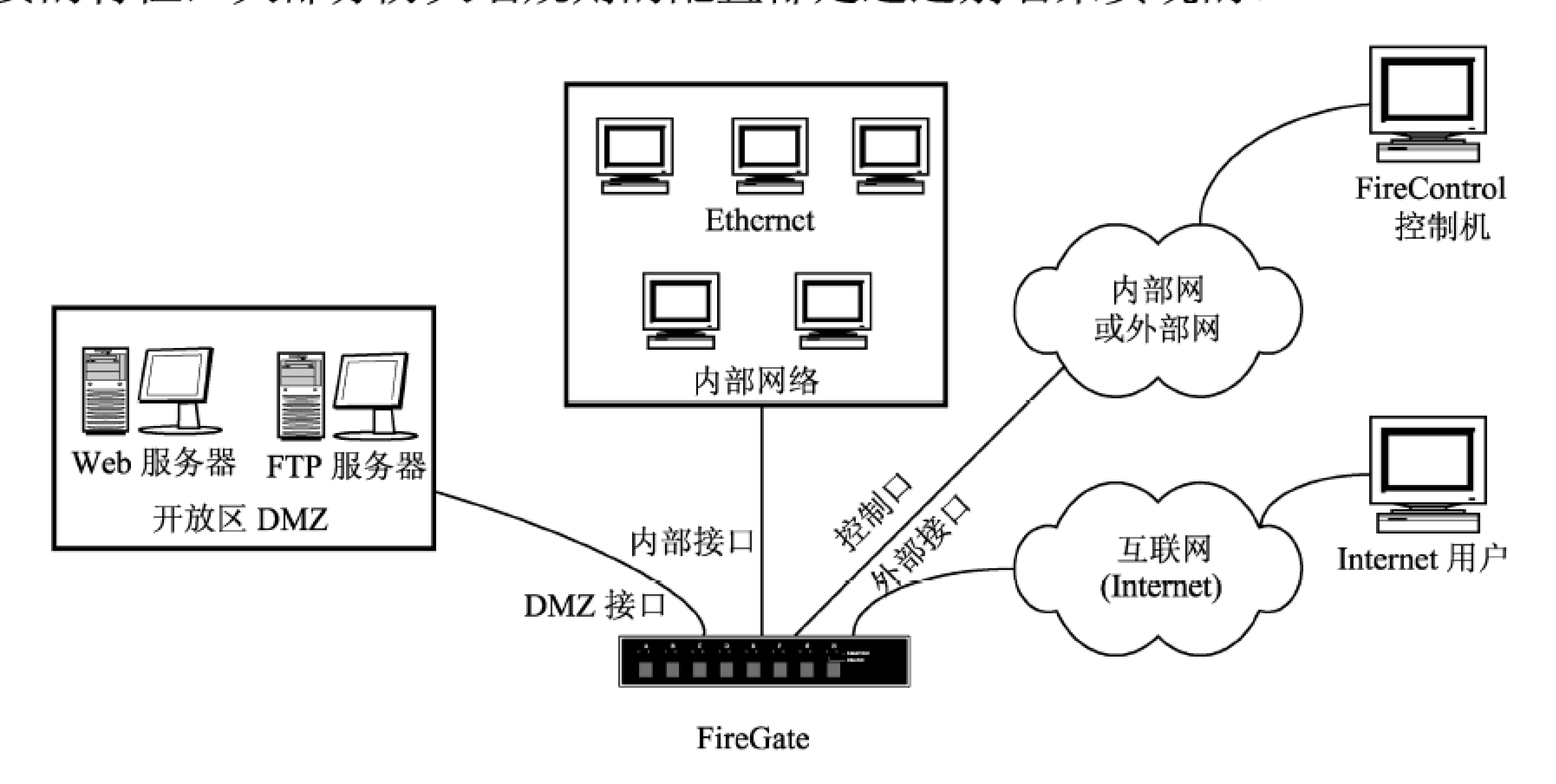


图 7.1　硬件安装结构

2)　设备配置

设备配置是防火墙自身的网络设置，包括对接口设备的配置和显示防火墙的基本信息。在 FG 初始化完成、以策略管理员身份登录后，首先需要进行设备配置，用户可以根据自己实际的网络需求在设备配置模块中通过对网络接口的设置实现多种工作模式。防火墙可以有桥模式、路由模式和混杂模式 3 种工作模式。

- 桥模式：如果用户不想改变原有的网络拓扑结构和设置，可以将防火墙设置成桥模式。在桥模式下，网络间的访问是透明的，所有网口设备将构成一个网桥。
- 路由模式：是防火墙的基本工作模式。在路由模式下，防火墙的各个网口设备的 IP 地址都位于不同的网段。
- 混杂模式：指防火墙部分网口在路由模式下工作，部分网口在桥模式下工作。即某些子网之间以路由方式通信，而某些子网之间可以透明通信。

3)　SNMP 配置

FG 支持 SNMP 简单网络管理协议。SNMP 的界面配置可分为以下 4 个部分。

- 防火墙位置标识：对系统本地位置信息进行配置。
- 共同体(Community)：用于简单的权限控制，默认为 public。
- SNMP 管理服务器地址：网络管理服务器地址。
- 管理服务器 Trap 服务端口：网络管理服务器 Trap 接收端口，默认为 162。

4)　双机热备份技术

双机热备份是指用一台 FG 作为主机，正常情况下使其处于工作状态，用另一台 FG 作为备用机，平时处于备用状态，并不工作，当工作状态的系统出现故障时，备用状态的防火墙在保证网络正常使用的情况下，可立即自动切换到工作状态，接替主机的角色，承担防火墙的工作。

方御防火墙系统在桥模式下能够在网络中智能寻找与其对等的备份机，并且使备份机自动进入等待状态，而一旦备份机发现主工作机失效，可以及时启动，防止网络中断事故的发生。要保护网络的安全，防火墙本身首先要安全。即使防火墙未被黑客攻击，也会由于元器件老化、异常死机等特殊原因发生故障。一旦发生故障，网络的安全就无法保证。



对可靠性要求很高的用户，一定要选用有双机热备份技术的防火墙。FG 在路由模式下的双机热备份需要手工设置。

3. 规则配置

FG 防火墙提供基于状态检测技术的包过滤，功能主要是通过制定过滤规则集，对数据包头源地址、目的地址和端口号、协议类型等标志进行检查，以判定是否允许通过。对于满足过滤规则的数据包，可以选择放过或者丢弃，不满足规则的包则被丢弃。包过滤规则采用按顺序匹配的方式，即首先匹配前面的规则，若匹配则不再向下执行，因此一定要注意规则设置的顺序问题。每条规则详细描述了源/目的地址、目的端口、协议、数据流向、状态检测和策略等信息。

策略包括 4 种：禁止(DROP)、允许(ACCEPT)、用户认证(AUTH)和自动封禁(AUTO)。

- 禁止：丢弃此包。
- 允许：接收此包。
- 用户认证：对于分配了公网 IP 的内部用户，如果出于安全性考虑目的，管理员希望用户必须通过认证才能访问互联网，则需要在用户管理模块中选择一种认证方式(内置账号认证或第三方认证)，并且在防火墙模块的相应接口设备上(一般是内部网对应的网口)添加一条用户认证规则。
- 自动封禁：FG 启动入侵检测功能后，需要在防火墙模块相应接口设备(包括物理网口、VLAN 设备)上添加一条“自动封禁”规则，才能自动封禁入侵 IP。FG 的每个网口都可以自动封禁。一般情况下，要设置入侵检测功能的自动封禁，应选择物理网口进行监听。

四、访问控制列表

IP 访问控制列表(ACL)是实现包过滤的核心技术。访问控制列表就是一系列允许和拒绝条件的集合，通过访问列表可以过滤发进和发出的信息包的请求，实现对路由器和网络的安全控制。路由器逐个地检测包与访问列表的条件，在满足第一个匹配条件后，就可以决定是否接收或拒收该包。

1. IP 访问控制列表的分类

- 标准访问列表：只对数据包中的源地址进行检查，而不考虑目的地址及端口号等过滤选项，表号为 1～99。
- 扩展访问列表：既检查包的源地址，也检查包的目的地址，还可以检查特殊的协议类型、端口以及其他参数，具有更大的自由度，表号为 100～199。

2. IP 访问控制列表的配置

(1) 在全局配置模式下，创建 ACL。

创建标准访问控制列表：

```
Router(config)# access-list access-list-number {deny | permit}
                source  [source-wildcard ]
```

参数说明如下。

- access-list-number：定义访问列表的编号，取值范围为 1～99。

- deny 或 permit：指定了允许还是拒绝数据包。
- source：发送数据包的主机地址。
- source-wildcard：发送数据包的主机的通配符掩码。

提示，在创建访问控制列表，表示一定范围的 IP 地址时，不使用子网掩码而使用通配符掩码。通配符掩码可用 255.255.255.255 减去子网掩码求出。在通配符掩码中，可以用 255.255.255.255 表示所有 IP 地址，也可以用 any 来取代。而 0.0.0.0 的通配符掩码则表示所有 32 位都要进行匹配，这样只表示一个 IP 地址，可以用 host 来表示。

创建扩展访问控制列表：

```
Router(config)#access-list access-list-number {permit | deny}
    protocol {source [source-wildward] |any }
    {destination [destination-wildcard] |any }
    [protocol-specific options] [established] [log]
```

参数说明如下。

- access-list-number：定义访问列表的编号，取值范围为 100～199。
- deny 或 permit：指定了允许还是拒绝数据包。
- protocol：协议，如 IP、TCP、UPD、ICMP、OSPF 等。
- source、destination、destination-wildcard：源地址和目标地址。
- source-wildcard：通配符掩码。
- protocol-specific options：指定协议选项，用 lt、eq、gt、neq(小于、等于、大于、不等于)加端口号来指定，如 eq 80。

(2) 在接口配置模式下，使用 access-group 命令将 ACL 应用到某一接口上。

```
Router(config-if)#ip access-group access-list-number {in | out }
```

其中，in 和 out 参数可以控制接口中不同方向的数据包，如果不配置该参数，默认为 out。

五、配置 Cisco PIX 防火墙

Cisco PIX 防火墙的配置方法与路由器、交换机基本上相同，包括初始配置必须使用控制台端口(Console)方式，同时支持 Telnet、FTP 服务器等配置方式。

常用的配置命令有 nameif、interface、ip address、nat、global、route、conduit、telnet、write memory 等。

(1) 配置防火墙接口的名字，并指定安全级别(Nameif)。

```
Firewall(config)#nameif hardware_id interface security_level
```

在默认配置中，以太网口 0 被命名为外部接口(Outside)，安全级别是 0；以太网口 1 被命名为内部接口(Inside)，安全级别是 100。安全级别取值范围为 1～99，数字越大安全级别越高。

(2) 配置网络接口参数(Interface)：配置接口的参数，如双工、速率、启用或停用。

```
Firewall(config)#interface hardware_id [hardware_speed] [shutdown]
```

(3) 配置内外网卡的 IP 地址(ip address)：ip address 用于手动配置一个接口上的 IP 地址，将一个逻辑地址添加到一个硬件 ID 上。



```
Firewall(config)#ip address if_name ip_address [netmask]
```

(4) 指定外部地址范围(global)：把内网的 IP 地址翻译成外网的 IP 地址或一段地址范围。

```
Firewall(config)#global (if_name) nat_id ip_address-ip_address
    [netmask global_mask]
```

(5) 配置地址轮换(nat)：将内网的私有 IP 转换为外网的公有 IP。nat 命令总是与 global 命令一起使用的，这是因为 nat 命令可以指定一台主机或一段范围的主机访问外网，访问外网时需要利用 global 所指定的地址池进行对外访问。

```
Firewall(config)#nat (if_name) nat_id local_ip [netmask]
```

(6) 设置指向内网和外网的静态路由(route)：route 告诉我们要在哪个特定的网口转发，并指定哪个网络地址。

```
Firewall(config)#route (if_name) 0 0 gateway_ip [metric]
```

(7) 设置某些控制选项(conduit)：用于允许数据包从较低安全级别流向较高安全级别。通常是外网对内网的访问。

```
Firewall(config)#conduit global_ip port[-port] protocol
    foreign_ip [netmask]
```

(8) 设置 telnet 选项(telnet)：在默然情况下，PIX 的以太端口是不允许 telnet 的，配置只能通过 Console 口，这一点与路由器有区别。可以通过 telnet 命令指定哪些计算机能够用 telnet 登录到防火墙。

```
Firewall(config)#telnet local_ip [netmask]
```

(9) 保存配置(write memory)：将运行的配置文件保存到 NVRAM 中。

```
Firewall(config)# write memory
```

(10) 测试命令如下。

```
Firewall(config)#ping                    (连通性测试)
Firewall(config)#show interface          (查看端口状态)
Firewall(config)#show static             (查看静态地址映射)
Firewall(config)#write terminal          (查看配置)
```

7.2.3　入侵检测和处理策略

一、入侵检测系统简介

1. 入侵检测系统的概念

入侵检测是一种主动保护自己免受攻击的网络安全技术，是通过对计算机网络或计算机系统中的若干个关键点收集信息并对其进行分析，从中发现网络或系统中是否有违反安全策略的行为和被攻击的迹象。入侵检测的软件与硬件的组合便是入侵检测系统(IDS)。

作为防火墙的合理补充，入侵检测技术能够帮助系统对付网络攻击，扩展了系统管理

员的安全管理能力(包括安全审计、监视、攻击识别和响应)，提高了信息安全基础结构的完整性。入侵检测被认为是防火墙之后的第二道安全闸门，在不影响网络性能的情况下能对网络进行检测。

2. 入侵检测系统的功能

入侵检测系统的主要功能如下。

- 检测并分析用户和系统的活动。
- 核查系统配置和漏洞。
- 评估系统关键资源和数据文件的完整性。
- 识别已知的攻击行为。
- 统计分析异常行为。
- 操作系统日志管理，并识别违反安全策略的用户活动。

3. 入侵检测系统的分类

入侵检测系统分为主机型和网络型。

主机型入侵检测系统往往以系统日志、应用程序日志等作为数据源，当然也可以通过其他手段(如监督系统调用)从所在的主机收集信息并进行分析。主机型入侵检测系统保护的一般是所在的系统。

网络型入侵检测系统的数据源则是网络上的数据包。通常将一台主机的网卡设为混杂模式，监听所有本网段内的数据包并进行判断。网络型入侵检测系统担负着保护整个网段的任务。

4. 入侵检测系统的组成及部署

入侵检测系统由 3 部分组成，分别是事件产生器、事件分析器和响应单元。对于 IDS 而言，事件产生器的位置是十分重要的，因为它决定了“事件”的可见度。

对于主机型 IDS，其事件产生器位于其所检测的主机上。

对于网络型 IDS，其事件产生器的位置可根据需求放置在交换机核心芯片的调试端口上，把入侵检测系统放在交换机内部或防火墙内部等数据流的关键出入口，采用分接器将其接在所要检测的线路上。

5. 入侵检测技术分类

入侵检测技术分为两种：一种是基于标识，另一种是基于异常情况。

基于标识的检测技术首先要定义违背安全策略的事件的特征，如网络数据包的某些头信息。检测主要就是判别在所收集的数据中是否出现了这类特征。此方法非常类似于杀毒软件。

基于异常的检测技术则是先定义一组系统“正常”情况的数值，如 CPU 利用率、内存利用率、文件校验和等(这类数据可以人为定义，也可以通过观察系统，并用统计的办法得出)，然后将系统运行时的数值与所定义的“正常”情况比较，得出是否有被攻击的迹象。其核心在于如何定义所谓的“正常”情况。



二、入侵检测系统的基本原理

入侵检测系统首先要对信息进行收集，然后对收集到的信息进行分析，并判断是否有入侵行为。

1. 信息收集

入侵检测的基础是信息收集，内容包括系统、网络、数据及用户活动的状态和行为。其利用的信息一般来自 4 个方面。

- 系统和网络日志文件。
- 目录和文件中的不期望的改变。
- 程序执行中的不期望行为。
- 物理形式的入侵信息。

2. 信号分析

入侵检测的核心是信号分析。对所收集的信息，可采用 3 种手段进行分析：模式匹配、统计分析和完整性分析。

模式匹配就是将收集到的信息与已知的网络入侵或系统误用模式数据库进行比较，从而发生违背安全策略的行为。

统计分析方法首先给系统对象创建一个统计描述，统计正常使用时的一些测量属性。测量属性的平均值将被用来与网络、系统的行为进行比较，当观察值在正常范围之外时，就认为有入侵发生。

完整性分析主要关注某个文件或对象是否被更改，经常包括文件和目录的内容及属性，它在发现被更改以及被特洛伊化的应用程序方面特别有效。

三、入侵防护系统 IPS

1. IPS 的工作原理

入侵检测技术通过监视网络或系统资源，寻找违反安全策略的行为或攻击迹象，并发出报警。绝大多数 IDS 都是被动的，而不是主动的。入侵防护系统(IPS)则倾向于提供主动防护，其设计宗旨是预先对入侵活动和攻击性网络流量进行拦截，避免其造成损失，而不是简单地在恶意流量传送时或传送后才发出警报。IPS 是通过直接嵌入到网络流量中实现这一功能的，即通过一个网络端口接收来自外部系统的流量，经过检查确认其中不包含异常活动或可疑内容后，再通过另外一个端口将它传送到内部系统中。这样一来，有问题的数据包，以及所有来自同一数据流的后续数据包，都能在 IPS 设备中被清除。

IPS 实现实时检查和阻止入侵的原理在于 IPS 拥有数目众多的过滤器，能够防止各种攻击。

2. IPS 的种类

IPS 的种类如下。

(1) 基于主机的入侵防护(HIPS)：通过在主机/服务器上安装软件代理程序，防止网络攻击入侵操作系统以及应用程序。

(2) 基于网络的入侵防护(NIPS)：通过检测流经的网络流量，提供对网络系统的安全

保护。

(3) 应用入侵防护(AIP)：把基于主机的入侵防护扩展成为位于应用服务器之前的网络设备。

3. IPS 的技术特征

IPS 具有以下技术特征。

- 嵌入式运行。只有以嵌入模式运行的 IPS 设备才能够实现实时的安全防护，实时阻拦所有可疑的数据包，并对该数据流的剩余部分进行拦截。
- 深入分析和控制。IPS 必须具有深入分析能力，以确定哪些恶意流量已经被拦截，根据攻击类型、策略等来确定哪些流量应该被拦截。
- 入侵特征库。高质量的入侵特征库是 IPS 高效运行的必要条件，IPS 还应该定期升级入侵特征库，并快速应用到所有传感器。
- 高效处理能力。IPS 必须具有高效处理数据包的能力，对整个网络性能的影响保持在最低水平。

7.2.4 漏洞扫描与处理策略

漏洞扫描系统是一种自动检测远程或本地主机安全性弱点的程序。通过使用漏洞扫描系统，系统管理员能够发现所维护的 Web 服务器中各种 TCP 端口的分配、提供的服务、Web 服务软件版本和这些服务及软件呈现在 Internet 上的安全漏洞。

一、漏洞扫描系统的基本原理

漏洞扫描系统的工作原理是：当用户通过控制平台发出扫描命令后，控制平台即向扫描模块发出相应的扫描请求，扫描模块在接到请求后立即启动相应的子功能模块，对被扫描主机进行扫描。通过对从被扫描主机返回的信息进行分析判断，扫描模块将扫描结果返回给控制平台，再由控制平台最终呈现给用户。

网络漏洞扫描系统通过远程检测目标主机 TCP/IP 不同端口的服务，记录目标给予的回答。在获得目标主机 TCP/IP 端口和其对应的网络访问服务的相关信息后，与网络漏洞扫描系统提供的漏洞库进行匹配，如果满足匹配条件，则视为漏洞存在。

二、漏洞处理策略

漏洞形成的原因形形色色，最常见的漏洞主要包含以下类型：CGI 脚本、POP3、FTP、SSH、HTTP、SMTP、IMAP、后门、RPC、DNS 漏洞等。根据不同的漏洞类型会有不同的漏洞处理策略。

7.2.5 网络防病毒系统与病毒防护策略

一、计算机病毒简介

计算机病毒是一段非常短的，通常只有几千字节的，会不断自我复制、隐藏和感染其他程序或计算机的程序代码。



1. 计算机病毒的特性

计算机病毒具有传染性、隐蔽性、潜伏性、破坏性、针对性、衍生性、寄生性、未知性等特性。

2. 计算机病毒的分类

计算机病毒的分类方法有多种，根据其感染的途径以及采用的技术区分，计算机病毒可分为文件型病毒、引导型病毒、宏病毒和目录(链接)型计算机病毒。

1)　文件型病毒

文件型病毒以感染.COM、.EXE 等可执行文件为主，病毒以这些可执行文件为载体，当用户运行可执行文件时就可以激活病毒。文件型病毒大多数也是常驻内存的，可细分为驻留型、主动型、覆盖型、伴随型计算机病毒。

2)　引导型病毒

引导型病毒隐藏在硬盘或软盘的引导扇区，当计算机从感染了引导型病毒的硬盘或软盘启动，或当计算机从受感染的软盘中读取数据时，引导型病毒就开始发作。

提示：引导型病毒不会感染文件，也就是说如果某个磁盘感染了引导型计算机病毒，只要不用它去引导计算机，其中的数据文件将不会受到影响。

3)　宏病毒

宏病毒是一种寄存在文档或模板的宏中的计算机病毒。一旦打开这样的文档，其中的宏就会被执行，于是宏病毒就会被激活而转移到计算机上，并驻留在 Normal 模板上。从此以后，所有自动保存的文档都会“感染”上这种宏病毒，而且如果其他用户打开了感染病毒的文档，宏病毒又会转移到他的计算机上。

4)　目录(链接)型计算机病毒

目录(链接)型计算机病毒会修改文件存储位置的信息以达到传染的目的。用户如果利用工具(SCANDISK 或 CHKDSK)检测磁盘，发现大量的文件链接地址错误，说明计算机感染了目录(链接)型计算机病毒。不要试图用上述软件去修复，否则情况会更糟。

二、网络病毒

网络病毒是在网络上传播的病毒，它会为网络带来灾难性后果，被称为“第二代病毒”。其特点及危害性主要表现在破坏性强、传播性强、具有潜伏性和可激发性、针对性更强、扩展面广、传播速度快、难以彻底清除。

三、基于网络的防病毒系统

1. 网络防病毒需求

目前，互联网已经成为病毒传播的最大来源，电子邮件和网络信息传递为病毒传播提供了高速的信道。各行各业网络化的发展也使病毒的传播速度大大提高，感染的范围也越来越广。可以说，网络化带来了病毒的高效率，而病毒的高效率也对防病毒产品提出了新的要求。

一般来说，计算机网络的基本构成为网络服务器和网络节点站(包括有盘工作站、无盘工作站和远程工作站)。计算机病毒一般首先通过有盘工作站传播到软盘和硬盘，然后进入

网络，进一步在网上传播。具体来说，其传播方式有以下几种。

- 病毒直接从有盘工作站复制到服务器中。
- 病毒先传染有盘工作站，在有盘工作站的内存中驻留，等运行网络盘内程序时再传染给服务器。
- 病毒先传染有盘工作站，在有盘工作站的内存中驻留，在运行时直接通过映像路径传染到服务器。
- 如果远程有盘工作站被病毒侵入，病毒也可以通过通信中的数据交换进入网络服务器中。

2. 网络病毒的防护策略

基于网络系统的病毒防护体系主要包括以下几个方面的策略。

- 一定要实现全方位、多层次防毒。
- 网关防毒是整体防毒的首要防线。
- 没有管理的防毒系统是无效的防毒系统。
- 服务是整体防毒系统中极为重要的一环。

3. 网络防毒系统的组织形式

网络防毒系统的组织形式主要有以下几种。

- 系统中心统一管理。
- 远程安装升级。
- 一般客户端的防毒。
- 防病毒过滤网关。
- 硬件防病毒网关。

7.2.6 其他网络安全措施

一、物理安全

物理安全是保护计算机、网络设备、设施等免遭地震、水灾、火灾等事故以及人为操作失误或错误及各种计算机犯罪行为导致的破坏过程。主要体现在以下几方面。

- 环境安全：对计算机系统所在环境的安全保护，如区域保护和灾难保护请参见国家标准《电子计算机机房设计规范》、《计算机场地技术条件》、《计算机场地安全要求》等规范文件。
- 设备安全：设备安全主要包括设备的防盗、防毁、防电磁信息辐射泄漏、防止线路截获、抗电磁干扰及电源保护等。
- 媒介安全：包括媒介数据的安全及媒介本身的安全。对于存放重要数据的计算机设备，要有定期数据备份计划，用磁盘、光盘等介质及时备份数据，妥善存档保管。有数据恢复方案，在系统瘫痪或出现严重故障时，能够进行数据恢复。
- 防火安全：为防止因火灾而导致的数据丢失，要有专用的计算机灭火设备。
- 保密安全：计算机系统的保密主要是指存放于磁盘上的文件、数据库等数据传输和存储的保密措施，应用于这方面的技术主要有访问控制、数据加密等。



二、电磁泄密及防护

(1) 泄密渠道：计算机及网络的数据信息可通过处理器的辐射、通信线路的辐射、转换设备的辐射、输出设备的辐射在空中传播，从而被他人窃取。

(2) 防范技术：指干扰技术、屏蔽技术和 Tempest 技术。

(3) 防护手段：指配置视频信息保护机(干扰器)、建造电磁屏蔽室、配置低辐射设备。

三、容灾系统建设

1) 容灾系统

容灾系统(DR 系统)，也称灾难恢复系统，就是通过特定的容灾机制，在各种灾难损害发生后，仍然能够最大限度地保障提供正常应用服务的计算机信息系统。

2) 容灾系统的分类

- 按保障的内容分类：分为数据级容灾系统和应用级容灾系统。
- 按实现的距离远近分类：分为远程容灾系统和近距容灾系统。

3) 容灾系统结构模型

容灾系统是对现有应用系统的改造，加入容灾功能之后的应用系统，按照软件系统的结构，新的容灾系统分为两层，即应用系统层和容灾平台层。

4) 容灾平台

用于完成同步数据的生成、管理、传输及应用系统的同步功能，保障主备系统间的应用程序的同步及备份功能，所提供的功能在主备系统中是有所差异的。容灾平台实施模型包括以下几个功能模块：容灾应用程序接口(DR API)、同步数据管理模块、Exporter/Importer 结果导出/导入模块、软件版本控制、容灾前台维护界面、容灾文件传输、系统管理与高可靠性控制。

四、认证中心建设

认证中心(CA)为电子商务、电子政务等网络环境中各个实体颁发数字证书，以证明各实体身份的真实性，并负责在交易中检验和管理证书；CA 对数字证书的签名使得第三者不能伪造和篡改证书。它是电子商务和网上银行交易的权威性、可信赖性及公正性的第三方机构。

公钥密码基础设施(PKI)利用公钥理论和技术建立的提供安全服务的基础设施，是信息安全技术的核心。CA 是 PKI 的核心机构，PKI 是 CA 的关键技术。

7.2.7　加密与认证技术

一、加密技术

数据加密的基本思想是通过变换信息的表示形式来伪装需要保护的敏感信息，使非授权者不能了解被加密的内容。需要隐藏的信息称为明文；产生的结果称为密文；加密时使用的变换规则称为密码算法。信息安全的核心是密码技术。

根据密码算法所使用的加密密钥和解密密钥是否相同，可将密码体制分为对称或非对

称密码体制。

1. 对称密钥密码体制

对称密钥加密的发送和接收数据的双方必须使用相同的/对称的密钥对明文进行加密和解密运算。常用的对称加密算法有 DES、IDEA、TDEA、AES、RC2、RC4、RC5 等算法。

1) 数据加密标准

数据加密标准(Data Encryption Standard，DES)是 20 世纪 70 年代在美国联邦注册大会上，美国国家标准局(NBS)公开征集的标准密码算法。

DES 属于分组密码体制，它将分组为 64 位的明文加密成 64 位的密文；或反之。整个加密过程由 16 个独立的加密循环所构成，每一个循环使用自己的密钥 K_1、K_2、…、K_{16}和加密函数。解密使用与加密相同的过程，但顺序与加密相反，从 K_{16} 开始变换，直至 K_1。主密钥为 56 位，用于生成每轮循环各自的密钥 K_1、K_2、…、K_{16}。加密函数是 DES 加密运算的核心，分为扩展置换(E 盒)、S 盒置换和后变位(P 盒置换)。

2) 三重 DES

三重 DES 使用两个密钥，执行三次 DES 算法，其密钥长度是 112 位。

3) 国际数据加密数据算法

国际数据加密数据算法(International Data Encryption Algorithm，IDEA)在算法形式上和 DES 类似，也是使用循环加密方式，把分组为 64 位的明文加密为 64 位的密文；或反之。所不同的是，IDEA 使用 128 位的密钥，扩展成 52 个 16 位循环密钥，安全性强于 DES。若采用强行攻击，对付 IDEA 将是对付 DES 工作量的 $2^{72}=4.7\times10^{21}$ 倍，因此，它的安全性比较好，是目前数据加密中应用得较为广泛的一种密码体制。

2. 公开密钥密码体制

公开密钥密码体制(RSA)也称非对称密钥加密。每个用户都有一对密钥：公开密钥和私有密钥。公钥对外公开，私钥由个人秘密保存；用其中一把密钥来加密，另一把密钥来解密。

RSA 是一种非对称分组密码体制，与传统对称密码体制相比，RSA 让加密密钥公开称为公钥，而解密密钥隐藏在个体中作为私钥。同时由于私钥带有个人特征，可以解决数据的签名验证问题。

RSA 基于大整数的质因子分解问题的困难性，即寻找大整数的质因子是计算不可行的。密钥是变长的，其中明文块的长度应小于等于加密密钥的长度，密文长度等于解密密钥长度。由于 RSA 涉及大数的计算，无论硬件实现还是软件实现效率都比较低，因此它不适用于对长明文进行加密，常用来对密钥进行加密，即与对称密码体制结合使用。

RSA 是目前国际公开密钥算法的事实标准，得到了广泛承认，一些国家将其作为公开密钥算法的标准。这个算法从 1978 年提出后，一直是众多密码破译者的目标，但至今还没有发现严重缺陷。

二、身份认证

身份认证(又称为身份鉴别)是一种重要的网络安全服务，一般涉及两方面的内容：识别和验证。识别，明确访问者的身份，要求可区分不同的用户，例如，使用不同的身份标识



符。认证是对访问者声称的身份进行确认。识别信息是公开的，认证信息是保密的。

常用的认证技术主要有以下 3 种。

(1) 基于共享密钥的认证：通信双方有一个共享的密钥，要依赖于一个双方都信赖的密钥分发中心(Key Distribution Center，KDC)。

(2) Needham-Schroeder 认证协议：这是一种多次提问-响应协议，可以对付重放攻击，关键是每一个会话回合都有一个新的随机数在起作用。

(3) 基于公钥的认证：通信双方都用对方的公钥加密，用各自的私钥解密。

三、数字签名

数字签名是用于确认发送者身份和消息完整性的一个加密的消息摘要。数字签名应满足以下 3 点。

- 接收者能够核实发送者。
- 发送者事后不能抵赖对报文的签名。
- 接收者不能伪造对报文的签名。

数字签名可以利用对称密码体系(如 DES)、公钥密码体系或公证体系来实现。最常用的实现方法是建立在公钥密码体系和单向散列函数算法(如 MD5、SHA)的组合基础上。

四、报文摘要

报文摘要是单向的散列函数，以变长的信息输入，把其压缩成一个定长的值输出。若输入的信息改变了，则输出的定长值(摘要)也会相应改变。从数据完整性保护的角度来看，报文摘要可为制定的数据产生一个不可仿造的特征，伪造一个报文并使其具有相同的报文摘要是计算不可行的。目前信息摘录的方法主要有 MD5、SHA、HMAC 等 3 种。

1. MD5

MD5 是 MIT 的 Ron Rivest(RFC 1321)提出的。算法以任意长的报文作为输入，算法的输出是产生一个 128 位的报文摘要。输出的摘录用 4 个字 d_0、d_1、d_2、d_3 表示，在计算开始时分别初始化为常数，然后一直参与算法，其值不断被改编，直到作为最后结果输出。

2. 安全散列算法

安全散列算法(Secure Hash Algorithm，SHA)是建立在 MD5 的基础上，其基本框架与 MD5 类似。实现思想是将变长信息分成若干个 512 bit 的定长块进行处理。与 MD5 有所不同，SHA 输出 160 bit 的摘录。

3. 散列式报文认证码

散列式报文认证码(HMAC)是利用对称密钥生产报文认证码的散列算法，可以提供数据完整性、数据源身份认证。HMAC 使用现有的散列函数 H 而不用修改其代码，这样可以使用已有的 H 代码库，而且可以随时用一个散列函数代替另一个散列函数。HMAC-MD5 已经被 IETF 指定为 Internet 安全协议 IPsec 的验证机制，提供数据源认证和数据完整性保护。

五、数字证书

数字证书解决了公开密钥密码体制下密钥的发布和管理问题，用户可以公开其公钥，

而保留其私钥。一般包含用户身份信息、用户公钥信息以及身份验证机构数字签名的数据。

数字证书是一个经证书认证中心(CA)数字签名的包含公开密钥拥有者信息以及公开密钥的文件。认证中心(CA)作为权威的、可信赖的、公正的第三方机构，专门负责为各种认证需求提供数字证书服务。目前得以广泛使用的证书标准是 X.509。X.509 数字证书中的各个数字域的含义如下。

- 版本号：证书版本号，不同版本的证书格式不同。
- 序列号：序列号，同一身份验证机构签发的证书序列号唯一。
- 签名算法：签署证书所用的签名算法，包括必要的参数。
- 发行者：建立和签署证书的 CA 名称。
- 有效期：包括有效期的起始时间和终止时间。
- 主体名：证书持有人的名称，以及这一证书用来证明私钥用户对应的公开密钥。
- 主体的公钥：主体的公开密钥、使用这一公开密钥的算法的标识符及参数。
- 发行者唯一标识符：(可选)证书颁发者的唯一标识符。
- 主体唯一标识符：(可选)证书拥有者的唯一标识符。
- 扩充域：(可选)可选的标准和专用功能字段，如基本限制字段和密钥用法字段。
- 签名：CA 用自己的私钥对上述域的哈希值进行数字签名。

任何一个用户只要得到 CA 中心的公钥，就能得到该 CA 中心为该用户签署的公钥。由于证书是不可伪造的，因此对于存放证书的目录无须施加特别的保护。

7.2.8 安全协议

一、安全套接层 SSL

SSL 提供了两台计算机之间的安全连接，对整个会话进行了加密，从而保证了安全传输，工作在应用层和传输层之间。SSL 的体系结构如图 7.2 所示。

HTTPS、FTPS、TELNETS、IMAPS 等			应用层
SSL 握手协议	SSL 修改密文协议	SSL 告警协议	SSL 层
SSL 记录协议			
TCP			传输层
IP			网络层

图 7.2　SSL 的体系结构

SSL 具有验证身份、数据的机密性、报文的完整性 3 个基本功能。

具体工作过程如下。

(1) SSL 客户机连接至 SSL 服务器，并要求服务器验证它自身的身份。

(2) 服务器通过发送它的数字证书证明其身份。这个交换还可以包括整个证书链，直到某个根证书颁发机构(CA)。通过检查有效日期并确认证书包含可信任 CA 的数字签名来验证证书的有效性。

(3) 服务器发出一个请求，对客户端的证书进行验证，但是由于缺乏公钥体系结构，当今的大多数服务器不进行客户端认证。



协商用于加密的消息加密算法(如 IDEA、RC4、DES、3DES、RSA 等)和用于完整性检查的哈希函数(如 MD5、SHA 等)，通常由客户端提供它支持的所有算法列表，然后由服务器选择最强大的加密算法。

二、安全电子交易 SET

安全电子交易(Secure Electronic Transaction，SET)用于电子商务的行业规范，是一种应用在 Internet 上、以信用卡为基础的电子付款系统规范，其目的是为了保证网络交易的安全。

SET 主要使用“电子认证”技术作为保密电子交易安全进行的基础，其认证过程使用 RSA 和 DES 算法。

三、电子邮件安全 PGP

PGP(Pretty Good Privacy)是一个完整的电子邮件安全软件包，包括加密、鉴别、电子签名和压缩等技术。PGP 并没有使用什么新的概念，它只是将现有的一些算法如 MD5、RSA 以及 IDEA 等综合在一起而已。PGP 也可以用于文件存储。

PGP 支持 3 种 RSA 密钥长度：384bit(偶尔使用)、512bit(商用)和 1024bit(军用)。

四、安全超文本传输协议

安全超文本传输协议(Secure Hypertext Transfer Protocol，S-HTTP)是一种结合 HTTP 而设计的消息的安全通信协议。S-HTTP 协议为 HTTP 客户机和服务器提供了多种安全机制，这些安全服务选项是适用于 Web 上各类用户的。还为客户机和服务器提供了对称能力(及时处理请求和恢复，及两者的参数选择)，同时维持 HTTP 的通信模型和实施特征。

S-HTTP 不需要客户方的公用密钥证明(或公用密钥)，但它支持对称密钥的操作模式。这点很重要，因为这意味着在没有要求用户个人建立公用密钥的情况下，会自发地发生私人交易。它支持端对端安全传输，客户机可能首先启动安全传输(使用报头的信息)，用来支持加密技术。

在语法上，S-HTTP 报文与 HTTP 相同，由请求行或状态行组成，后面是信头和主体。请求报文的格式由请求行、通用信息头、请求头、实体头、信息主体组成。响应报文由响应行、通用信息头、响应头、实体头、信息主体组成。

7.3 真题详解

7.3.1 综合知识试题

试题 1 (2013 年上半年试题 51)

利用软件工具 Sniffer 可以实现(51)。

(51) A. 欺骗攻击　　B. 网络监听
C. DoS 攻击　　D. 截获 Windows 登录密码



答案：(51)B

解析：本题考查软件工具 Sniffer 的用途。

Sniffer，中文可以翻译为嗅探器，是一种基于被动侦听原理的网络分析方式。使用这种技术方式，可以监视网络的状态、数据流动情况以及网络上传输的信息。

试题 2 (2013 年上半年试题 53)

防火墙 NAT 功能主要目的是(53)。

(53) A. 进行入侵检测　　B. 隐藏内部网络 IP 地址及拓扑结构信息
C. 防止病毒入侵　　D. 对应用层进行侦测和扫描

答案：(53)B

解析：考查 NAT 的含义和作用。

网络地址转换(Network Address Translation，NAT)属接入广域网(WAN)技术，是一种将私有(保留)地址转化为合法 IP 地址的转换技术，它被广泛应用于各种类型 Internet 接入方式和各种类型的网络中。原因很简单，NAT 不仅完美地解决了 lP 地址不足的问题，而且还能够有效地避免来自网络外部的攻击，隐藏并保护网络内部的计算机。

试题 3 (2013 年上半年试题 54)

防火墙通常分为内网、外网和 DMZ 三个区域，按照受保护程度，从高到低正确的排列次序为(54)。

(54) A. 内网、外网和 DMZ　　B. 外网、内网和 DMZ
C. DMZ、内网和外网　　D. 内网、DMZ 和外网

答案：(54)D

解析：本题考查防火墙的概念。

防火墙最本质的目的是隔离内网与外网，保障内网的安全性。

DMZ 称为“隔离区”，是为了解决安装防火墙后外部网络不能访问内部网络服务器的问题，而设立的一个非安全系统与安全系统之间的缓冲区，这个缓冲区位于企业内部网络和外部网络之间的小网络区域内，在这个小网络区域内可以放置一些必须公开的服务器设施，如企业 Web 服务器、FTP 服务器和论坛等。另一方面，通过这样一个 DMZ 区域，更加有效地保护了内部网络，因为这种网络部署，比起一般的防火墙方案，对攻击者来说又多了一道关卡。

因此，按照受保护程度，从高到低依次为内网、DMZ 和外网。

试题 4 (2013 年上半年试题 55)

脚本漏洞主要攻击的是(55)。

(55) A. PC　　B. 服务器　　C. 平板电脑　　D. 智能手机

答案：(55)B

解析：本题考查脚本漏洞的概念。

网站使用脚本语言编写，由于编程语言的发展脚本语言编写的网站常常会出现漏洞，为了搜集用户信息，攻击者通常会在有漏洞的程序中插入 JavaScript、VBScript、 ActiveX 或 Flash 以欺骗用户。一旦得手，他们可以盗取用户账户，修改用户设置，盗取/污染 cookie，